

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Л. А. ПАРШУТИНА

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. БИОЛОГИЯ

Методические рекомендации

академия¹

Москва
Издательский центр «Академия»
2026

УДК 573(075.32)
ББК 28.0я723я722
П189

Паршутина Л. А.

П189 Естествознание. Биология. Методические рекомендации : учеб. пособие для учреждений сред. проф. образования / Л. А. Паршутина. — М. : Издательский центр «Академия», 2026. — 205 с.

ISBN 978-5-0054-0870-9

Пособие адресовано преподавателям средних профессиональных образовательных организаций, преподающим биологию по учебнику Л. А. Паршутиной «Естествознание. Биология».

Пособие содержит дидактические принципы преподавания учебной дисциплины, методические рекомендации по организации и проведению учебных занятий, лабораторных и практических работ по биологии. По каждой главе учебника выделено содержание темы и основные виды учебной деятельности обучающихся. Для каждой темы обозначены методические рекомендации по организации образовательного процесса, проблемные вопросы и задания, проверочные тесты. Пособие содержит пример рабочей программы общеобразовательного учебного курса «Естествознание. Биология» для профессиональных образовательных организаций.

Для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования.

УДК 573(075.32)
ББК 28.0я723я722

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

ISBN 978-5-0054-0870-9

© Паршутина Л. А., 2026
© ООО «Издательский центр «Академия», 2026

ЧАСТЬ I

**МЕТОДИЧЕСКИЕ
РЕКОМЕНДАЦИИ**

по проведению занятий

Программа общеобразовательного учебного курса «Естествознание. Биология» предусматривает изучение основных теоретических и прикладных вопросов различных областей биологической науки. Предметом изучения биологии являются все проявления жизни: строение живых организмов, их распространение, развитие, происхождение и взаимосвязи. Вместе с физикой и химией биология образует систему естественных наук.

Учебный курс «Естествознание. Биология» базируется на ранее приобретенных знаниях при изучении биологических дисциплин в школе, а также на знаниях по другим дисциплинам естественно-научного цикла: химии и физике. Реализация межпредметных и внутрипредметных связей способствует формированию более полной естественно-научной картины мира, помогает понять процессы, протекающие в природе.

Методологической основой изучения биологии является формирование научного мировоззрения. Своеобразие биологического материала определяет не только специфику преподавания предмета, но и его воспитательные возможности: мировоззренческие, экологические, нравственные, правовые, эстетические, политехнические. Основными способами изучения являются наблюдения и эксперимент. Именно поэтому особое внимание уделяется материально-техническому оснащению уроков.

Наряду с содержанием и задачами учебного курса «Естествознание. Биология» немаловажным является определение принципов и методов обучения. Процесс обучения биологии в профессиональных образовательных организациях рассматривается во взаимосвязи всех составляющих его компонентов: содержания, задач, методов обучения, учебного оборудования.

Для преподавания учебного курса «Естествознание. Биология» преподавателю необходимо выполнить следующие действия:

- 1) сформулировать планируемые результаты освоения обучающимися учебного предмета, а именно: предметные, метапредметные и личностные;

- 2) определить цели изучения конкретной темы;
- 3) сформулировать обучающие, воспитательные и развивающие задачи темы, достижение которых можно четко диагностировать;
- 4) определить основное содержание изучаемой темы;
- 5) выбрать технологии обучения (методы, приемы, формы организации образовательного процесса);
- 6) определить средства обучения, необходимые для изучения темы;
- 7) установить способы проверки знаний обучающихся по теме.

Дидактические принципы преподавания курса «Естествознание. Биология»

Принцип определяется как руководящая идея, основное правило поведения, исходное положение, которым руководствуются люди.

Под принципами обучения подразумеваются категории дидактики, характеризующие способы использования законов обучения в соответствии с целями воспитания и образования (М. А. Данилов); определенная система основных требований к обучению и воспитанию, выполнение которых обеспечивает необходимую эффективность решения задач для всестороннего, гармоничного развития личности (Ю. К. Бабанский). К ним относят такие принципы, как единство обучения и воспитания, связь обучения с практикой, научность и доступность, систематичность и последовательность, прочность, наглядность, сознательность и активность.

Несмотря на большое разнообразие принципов, представленных в педагогической науке, среди них можно выделить основные, которые наиболее значимы для биологии.

Принцип научности. Особое внимание в методике уделяется принципу научности, предусматривающему возможность включения в содержание курса биологии достоверно изученных фактов и явлений, строго проверенных и установленных наукой знаний, важнейших научных теорий. Суть принципа научности состоит в том, что объем и система знаний, включаемых в учебный предмет, определяются прежде всего системой знаний, сложившихся в науке.

Тенденции развития современной биологической науки связаны с повышением в ней роли теорий, увеличением объема научной информации. В этих условиях в естественно-научном образовании важное значение приобретает научно обоснованный отбор фундаментальных теорий, понятий, фактов, составляющих основу знаний о природе и человеке.

Таким образом, учет принципа научности в биологическом образовании означает необходимость усиления внимания к раскрытию важнейших характеристик жизни, живой природы, теоретическим знаниям, составляющим основу формирования научного мировоззрения.

Принцип доступности. Принцип научности тесно связан с принципом доступности, в соответствии с которым изучается не наука как таковая, а основы наук, т. е. знания, которые отличаются от научных по глубине, объему, но соответствуют им по содержанию и характеру связей между элементами знаний.

Цель учебного предмета, в отличие от науки, — изложение уже установленных научных сведений, представленных в более обобщенном и интегрированном виде.

Принципы предметности и наглядности. В методике биологии о предметности принято говорить тогда, когда обучающийся получает возможность воспринимать предмет или явление, а наглядность предполагает знакомство обучающихся с изображениями (модели, рисунки).

В биологии велика роль наглядности, поскольку она изучает живые объекты. Натуральные объекты дают представления о живых организмах, их внешнем и внутреннем строении, поведении. Также наглядность обеспечивается за счет использования в учебном процессе схем, картин, таблиц, диаграмм, графиков, аудио- и видеоматериалов, опытов, наблюдений.

В современных условиях реализация принципа наглядности тесно связана с использованием новых средств обучения, в том числе электронных пособий, компьютеров, аудио- и видеоматериалов и др.

Принцип активности. Предполагает необходимость самостоятельности, инициативы, творчества обучающихся, отказ от пассивности в учении. Практическая направленность предполагает соединение теоретических знаний и практических умений, применение знаний на практике. Развитие самостоятельности и инициативы обучающихся — необходимое условие эффективности обучения. Успех в обучении биологии напрямую связан с преодолением пассивности обучающихся на занятии, включением их в учебную деятельность. Обучающийся должен быть не пассивным слушателем, а активным участником учебного процесса. Реализация исследовательского подхода, проблемного обучения пробуждает у студентов любознательность, развивает их творческий потенциал, повышает интерес к изучаемому предмету.

Принцип активности реализуется в разных формах и методах обучения биологии: на занятии, экскурсии, при постановке опыта, организации наблюдения, в процессе самостоятельной работы и т. д.

Принцип связи теории с практикой. Этот принцип предполагает раскрытие связи биологических знаний с производством; применение знаний, умений и навыков в практической деятель-

ности; подведение обучающихся к пониманию значения теоретических знаний в жизни и практике.

Актуальность данного принципа возрастает в современных условиях, когда в обучении биологии особое внимание уделяется реализации практико-ориентированного и деятельностного подходов. Практико-ориентированная направленность обучения биологии обеспечивается за счет расширения перечня умений, связанных с применением знаний на практике, а также лабораторных и практических работ.

Методы, применяемые в процессе обучения биологии

Высокое качество биологического образования определяется правильным выбором целей, содержания, а также методов обучения. Метод в переводе с греческого означает «способ достижения цели», «поиск истины».

Метод обучения представляет собой сложное понятие, для которого характерен ряд существенных признаков. Один из них — соответствие содержанию. Одни методы используют для изучения строения биологических объектов, другие — для процессов жизнедеятельности, третьи — для изучения вопросов экологии и эволюции.

Другой не менее важной особенностью метода обучения является его целесообразность. Если метод обучения не соответствует цели урока, то с его помощью преподаватель и обучающиеся никогда не достигнут желаемого результата. Достижение цели выступает критерием эффективности метода, четкости его реализации.

В каждом методе обучения используются определенные источники знаний (учебник, наглядные пособия), способствующие успешности достижения цели. Так, для рассказа характерна речь преподавателя, сопровождаемая демонстрацией наглядных пособий, а для беседы — сочетание речи преподавателя и обучающегося, сопровождаемое также применением наглядности. При использовании других методов обучения источниками могут служить учебные книги или технические средства обучения.

Важной особенностью метода обучения является взаимосвязанная деятельность преподавателя и обучающихся. Например, в рассказе преподаватель устно излагает учебный материал, сопровождая его применением наглядных пособий, а обучающиеся воспринимают речь преподавателя. При этом слуховое восприятие сопровождается зрительным. Другая взаимосвязь деятельности преподавателя и обучающихся наблюдается при выполнении последними самостоятельных работ. В этом случае основную роль играет деятельность обучающихся, а за преподавателем сохраняется организующая и контролирующая роль.

Характеристика отдельных методов обучения

Рассказ — метод повествовательного, описательного изложения материала, не прерываемого вопросами к обучающимся. Рассказ — пассивный метод обучения, так как деятельность студента отражается в восприятии и осмыслении материала. Основная функция рассказа — обучающая и заключается в повышении информативности урока, обучении студентов отвечать по плану, формировании у них воображения, мышления, внимания, положительных эмоций с помощью образной речи преподавателя, организации наблюдений за объектами живой природы. Это довольно распространенный и широко используемый преподавателями метод обучения. Если рассказ построен правильно, он активизирует деятельность обучающихся.

В целях поддержания внимания при рассказе необходимо чередовать его с другими методами, использовать разные средства наглядности, эксперимент. Важно возбудить интерес обучающихся к содержанию рассказа и стимулировать его новизной излагаемого материала.

Рассказ как метод обучения эффективен в следующих случаях:

- когда материал незнаком обучающимся, если они не имеют достаточных знаний для объяснения какого-либо биологического объекта, процесса, явления. Например, рассказ о строении молекулы ДНК;
- если дается исторический обзор, справка, биография учебного, история открытия. Например, рассказ об истории открытия Г. Менделем законов наследственности;
- если необходимо красочное описание явления или предмета.

Рассказ сочетается: с демонстрацией натуральных объектов, таблиц, пособий; проведением опыта или демонстрацией его результатов; использованием ТСО, аудиовизуальных средств наглядности, мультимедийных презентаций; с самостоятельной работой обучающихся.

Беседа — метод вопросно-ответного способа изучения материала. Построенная преподавателем на взаимосвязанных между собой вопросах и их осмыслении, предположениях, высказываемых обучающимися, обмене мнениями, беседа содействует активизации деятельности и развитию познавательного интереса студентов. Она успешнее формирует познавательную самостоятельность обучающихся, развивает восприятие и воображение, память.

Беседа в процессе обучения может использоваться на разных этапах:

- при объяснении нового материала;

- вступительная беседа перед рассказом при переходе к новой теме, для определения уровня знаний обучающихся, чтобы повысить интерес к изучаемой теме;
- заключительная беседа, которая проводится как закрепление вновь изученного материала. Вопросы ставятся конкретные, чтобы выяснить, усвоили ли обучающиеся новый материал;
- проверочная беседа при опросе обучающихся, учете и контроле знаний, служащая, с одной стороны, проверкой знаний, а с другой — повторением изученного материала;
- повторительно-обобщающая беседа в конце всей темы для подведения итогов, обобщения учебного материала. Здесь беседа носит обобщающий характер, включает всю совокупность понятий, полученных при изучении темы или раздела;
- при проведении экскурсии. В процессе предварительной беседы рассматриваются цели и задачи экскурсии, характер работы. Беседа в ходе экскурсии направляет внимание обучающихся на объект или явление, побуждает сравнивать и сопоставлять объекты, овладевать биологическими понятиями. Беседа в конце экскурсии проводится с целью подведения итогов и обсуждения результатов;
- при выполнении самостоятельной работы, которая направляет и контролирует деятельность обучающихся, выявляет предварительный результат работы, способствует коррекции допущенных ошибок.

Для активизации познавательной деятельности обучающихся беседа должна носить проблемный, поисковый характер. Для проведения проблемной беседы необходимо четко сформулировать проблему и пути ее решения, подготовить вопросы, определить средства и способы, которые помогут ее решить.

Лекция — это метод взаимосвязанной деятельности преподавателя и обучающихся по усвоению теоретического материала. Лекция — метод изложения преподавателем материала. Лекция обычно занимает весь урок. Деятельность преподавателя на лекции состоит в сообщении темы, плана изложения содержания, активизации деятельности обучающихся, сообщении основных положений теорий, законов и понятий, организации самостоятельной работы студентов и их подготовки к семинарам, консультациям. Функции лекции многообразны, она способствует формированию биологической картины мира, обобщению материала, развитию научного стиля мышления, формированию умений строить логически связанные сообщения, конспектировать и работать с дополнительной литературой.

Важным условием эффективности лекции является организация деятельности обучающихся. Рекомендуется использовать следующие приемы:

- составление плана лекции;
- запись основных положений, тезисов, конспектов;
- подготовка ответов на вопросы, проблемы, поставленные преподавателем в ходе лекции;
- решение проблемы через наблюдение или эксперимент, иллюстрирующие материал, излагаемый на лекции.

В зависимости от времени и места использования на уроке различают следующие типы лекций (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ЛЕКЦИЙ

Тип	Характеристика	Примеры
Вводная лекция	Обеспечивает знакомство с основными теоретическими положениями темы, раздела, научной проблемы. Такая лекция используется при дедуктивном способе изложения учебного материала — сначала основные положения темы, а затем углубленное изучение частных	«Генетика — наука о закономерностях наследственности»; «Основные положения теории Ч. Дарвина»
Установочная лекция	Сжатое, компактное, неполное изложение основного материала небольшой темы с последующим изучением на семинаре или уроке. Такая лекция используется в случае, когда обучение построено по лекционно-семинарской системе	«Основные направления развития органического мира»; «Экосистемы. Структура и взаимосвязи в экосистеме»
Текущая, тематическая (разовая) лекция	Посвящается изучению одного важного вопроса или проблемы. Тематическая лекция может использоваться при любой методике проведения уроков. Изучаемая тема должна иметь значительный теоретический или сложный для усвоения обучающимися материал	«Биосинтез белка»; «Современная эволюционная теория»

Тип	Характеристика	Примеры
Обобщающая лекция	Как правило, завершающая изучение темы, раздела или всего курса, после которой предполагается проверка знаний обучающихся по всему изученному материалу. На обобщающей лекции анализируются крупные и актуальные проблемы биологии на основе обобщения и систематизации ранее полученных знаний. Использование такой лекции обеспечивает системность развития понятий, научность мысли	«Клетка — структурная и функциональная единица живого»
Обзорная лекция	Используется для рассмотрения узловых вопросов темы, изучение которой предлагается в ознакомительном плане, материал является интересным, но не обязательным, необходимо создать общие представления о проблеме. Она читается и в том случае, если материал в какой-то степени известен обучающимся и может изучаться самостоятельно. На такой лекции даются лишь краткие сведения по теме	«Гипотезы возникновения жизни на Земле»; «Биосфера и научно-технический прогресс»

Необходимо отметить, что лекция — это не простая передача обучающимся некоего объема научной информации. Она предполагает определенное воздействие на обучающихся, формирование у них определенного научного мировоззрения, взглядов, убеждений. Основным стержнем обучения фундаментальным положениям науки являются не факты, а ключевые идеи и законы. Сильное впечатление на лекции производят ссылки на авторитетные источники, оценка деятельности ученых, знакомство с научными открытиями.

Семинар — особая форма учебно-воспитательного процесса, направленная на самостоятельное получение новых знаний, из-

учение литературы и коллективное обсуждение запланированных вопросов и проблем.

Отличительной чертой семинарского занятия являются высокий уровень самостоятельности обучающихся при работе с учебником и дополнительной литературой, активное обсуждение и осознанное усвоение материала. На семинаре обучающиеся учатся логично излагать свои мысли, аргументировать, критически воспринимать услышанное. Конечной целью образования является формирование свободно мыслящей личности.

Семинары могут проводиться как во взаимосвязи с лекцией, так и независимо от нее и иметь самостоятельное значение.

По способу проведения семинары делят на три типа: семинар на основе докладов, рефератов; семинар-собеседование по заранее предложенным для всего класса вопросам; семинар смешанного типа.

По источникам получения знаний и учебным задачам выделяют также три типа семинаров: повторительно-обобщающий; семинар по изучению нового материала; комплексный семинар смешанного типа (табл. 2). Семинары могут быть одно- или двухчасовыми. Продолжительность зависит от задач семинара и содержания учебного материала.

ТАБЛИЦА 2. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ СЕМИНАРОВ

Тип	Характеристика	Примеры
Повторительно-обобщающие семинары	Проводятся, как правило, в конце изучения темы, с акцентом на повторение или обобщение изученного материала. На обсуждение выносятся вопросы, ранее рассматриваемые на лекции или уроке, т. е. в ходе изучения темы. Такой тип семинара наиболее часто используется в учебном процессе	«Клетка — структурная и функциональная единица живого»
Семинар по изучению нового материала	На такой семинар выносятся материал, ранее не изученный обучающимися, но посильный для самостоятельного изучения с последующим коллективным обсуждением. Обычно такой семинар проводится после вводной лекции или без нее	«Развитие растительного мира на Земле»; «Развитие животного мира на Земле»; «Сходство и отличие человека и животных»

Тип	Характеристика	Примеры
Комплексный семинар смешанного типа	Обычно хорошо вписывается в лекционно-семинарскую систему занятий и проводится после установочной лекции. На лекции рассматриваются основные концепции, ключевые вопросы темы, а на семинаре они углубляются, расширяются, дополняются	«Строение и функции органоидов клетки»; «Основные ароморфозы в развитии растительного и животного мира»

Сегодня на смену традиционному образованию приходит продуктивное образование. В противовес доминирующей образовательной системе оно характеризуется тем, что образовательный процесс имеет на выходе индивидуальный опыт продуктивной деятельности.

В настоящее время проектная деятельность (*метод проектов*) пользуется большим авторитетом среди преподавателей и студентов по нескольким причинам:

- в условиях классно-урочной системы занятий он наиболее легко вписывается в учебный процесс. Эта технология позволяет достигать поставленных любой программой, стандартом образования целей по любому учебному предмету, сохраняя при этом достижения отечественной дидактики, педагогической психологии, частных методик;
- этот метод гуманистический, обеспечивает не только успешное усвоение учебного материала, но и интеллектуальное и нравственное развитие обучающихся, их самостоятельность, доброжелательность по отношению к учителю и друг другу;
- проекты сплачивают обучающихся, развивают коммуникабельность, желание помочь другим, умение работать в команде и ответственность за совместную работу.

Классификация учебных проектов:

- исследовательские, творческие, приключенческие, игровые, информационные, проектно-ориентированные (по методу, доминирующему в проекте);
- проекты с открытой, явной координацией (по характеру координации проекта);
- внутренние, региональные, международные проекты (по составу участников проекта);
- личностные, парные, групповые (по числу участников);

- краткосрочные, средней продолжительности, долгосрочные проекты (по продолжительности).

Тематика проектов может касаться какого-то теоретического вопроса программы и преследовать цель углубления знаний отдельных обучающихся по этому вопросу. Темы проектов могут относиться к вопросу, актуальному для практической жизни и вместе с тем требующему привлечения знаний обучающихся не по одному предмету, а из разных областей, их творческого мышления, исследовательских навыков.

В педагогической практике чаще всего выполняемые обучающимися проекты носят комплексный характер, сочетая в себе несколько видов. Сочетание исследовательских и практико-ориентированных проектов, индивидуальных и групповых форм организации работы над ними создает условия не только для формирования исследовательских умений и навыков, но и овладения системными способами решения сложных проблем.

Рассмотрим основные этапы работы над проектом.

1. Подготовка. Определение темы и целей проекта.
2. Планирование. Определение источников информации. Определение способов сбора и анализа информации. Определение способа представления результатов (форма отчета). Установление процедур и критериев оценки и результатов процесса. Распределение задач (обязанностей) между членами команды.
3. Исследование. Сбор информации, решение промежуточных задач. Основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты.
4. Результаты и выводы. Анализ информации, формулирование выводов.
5. Представление или отчет. Возможные формы представления результатов (отчетов): устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, презентация, письменный отчет, доклад.
6. Оценка результатов, обсуждение.

Лабораторные занятия, в отличие от урока, проводятся методом самостоятельной работы — наблюдения и эксперимента. Они пронизывают всю структуру занятия, а не являются фрагментами, как на уроке. На лабораторных занятиях осуществляется принцип связи теории с практикой, формируются специальные и общеучебные умения и навыки, происходит обобщение полученных знаний.

Лабораторные занятия организуются в целях непосредственно ознакомления обучающихся с предметами и явлениями живой природы путем самостоятельных наблюдений и опытов над объектами. При этом подбираются такие опыты и наблюдения, которые можно провести в условиях одного занятия.

Работа обучающихся на лабораторном занятии организуется в двух вариантах: фронтальная; индивидуальная или групповая работа.

Фронтальная работа — общая одновременная работа всех обучающихся. Она может быть разделена на несколько этапов в зависимости от содержания. Перед каждым этапом преподаватель проводит инструктаж, по окончании подводит итоги и делает общие выводы. Работа выполняется по команде преподавателя всеми обучающимися одновременно, в одинаковом темпе.

Индивидуальная или групповая работа предполагает выполнение наблюдений или экспериментов отдельными обучающимися или малыми группами по два-три человека. Обучающиеся в этом случае выполняют работу самостоятельно от начала до конца. Темп работы разный, отдельные этапы выполняются не одновременно. Каждая группа руководствуется инструкцией, которая составляется преподавателем и выдается перед началом работы. Можно использовать инструкцию из учебника.

Лабораторные занятия начинаются с озвучивания преподавателем темы и цели работы. Это важный момент, так как от него будет зависеть вывод, который сделают обучающиеся по окончании работы. Далее проводится инструктаж. После инструктажа раздается оборудование: приборы, материалы, объекты и инструктивные карточки, если работа проводится индивидуально. Обучающиеся приступают к работе, а преподаватель контролирует их действия и корректирует их.

В отличие от урока, опрос обучающихся на лабораторном занятии, как правило, не проводится, однако беседа может иметь место. В ходе беседы целесообразно актуализировать теоретические знания обучающихся, необходимые для выполнения работы.

Важным условием эффективности процесса обучения биологии является освоение обучающимися структуры мыслительных операций, связанных с получением, обработкой и воспроизведением учебной информации. Особая роль в этом процессе принадлежит **решению биологических задач** разного уровня сложности.

В отличие от традиционных вопросов и заданий биологическая задача всегда ориентирована на проверку достижения обучающимися конструктивного и эвристического уровней усвоения учебного материала, требующих обобщенных и систематизированных прочных знаний. Может сложиться ситуация, когда обучающиеся хорошо знают учебный материал, но не могут решить ту или иную биологическую задачу, воспринимая ее как традиционный вопрос. Особенность биологических задач состоит в том, что многие из них предполагают несколько путей рассуждения, выстраивания разных логических цепочек, приводящих

к предполагаемому ответу, к выводу. Решение биологической задачи в этом смысле — не только ответ на сформулированный в ней вопрос-требование, а система умственных действий, способствующих развитию мыслительных способностей обучающихся, формированию умений видеть проблему и находить пути ее решения. Причем мыслительные операции по поиску решения биологической задачи не менее важны, чем сам правильный ответ.

Биологическая задача состоит из нескольких частей: условия, требования и оператора задачи. Составной частью любой задачи является условие или предметное содержание. Требования задачи — это то, что необходимо найти, — известные и неизвестные биологические отношения и связи в объектах и процессах живой природы. Оператор задачи — совокупность действий, которые необходимо произвести, чтобы выполнить ее требования.

Учебные задачи по биологии можно подразделить на качественные и количественные — расчетные задачи. Главное условие использования биологических задач в обучении по предмету — систематическое их применение на разных этапах образовательного процесса:

- в начале изучения темы для активизации познавательной деятельности обучающихся и пробуждения интереса к учебному материалу;
- на этапе закрепления и обобщения изученного материала для упрочнения, запоминания и применения знаний в новых ситуациях;
- при контроле усвоения знаний для выявления уровня достигнутых учебных результатов.

Решение биологической задачи — это практическое применение биологических знаний и методов науки к конкретной проблемной ситуации. Процесс решения задачи состоит из нескольких этапов: анализа содержания задачи, поиска способа ее решения, осуществления решения и проверки результата. Преподавателю важно добиваться того, чтобы обучающиеся знали эти этапы и при решении задачи следовали им.

Решая биологические задачи, студенты применяют знания, глубоко их усваивают и одновременно приобретают опыт решения задач, что способствует активизации познавательного интереса и развитию их мышления.

В современном обучении биологии важно использовать творческие задачи и задачи прикладного характера, которые формируют ключевые, профессиональные, прикладные компетентности, универсальные знания и умения, повышая самостоятельность обучающихся.

ГЛАВА 1. Биология — совокупность наук о живой природе

Основное содержание темы

Сущность жизни и свойства живого. Жизнь как биологическая форма движения материи. Основные критерии живого: единство химического состава, высокоупорядоченное строение, обмен веществ и превращение энергии, раздражимость, самовоспроизведение, наследственность, изменчивость, рост и развитие, саморегуляция, движение, дискретность, эволюция.

Организация жизни и методы ее изучения. Понятие о системе. Биологические системы. Принципы организации биологических систем. Уровни организации биосистем. Уровни организации живого: молекулярно-генетический, органоидно-клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический (экосистемный), биосферный. Процессы, происходящие на каждом из уровней организации биосистем. Методы биологических исследований: наблюдение, эксперимент, сравнение, обобщение, классификация, абстрагирование, моделирование.

Основные виды учебной деятельности обучающихся

- Выделять существенные признаки живого и его отличия от неживой природы;
- перечислять основные принципы организации биологических систем разного уровня организации;
- раскрывать содержание основных понятий темы;
- сравнивать между собой биологические системы разных уровней организации и происходящие на этих уровнях биологические процессы;
- характеризовать методы изучения живой природы.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса

Уроки рекомендуется строить на основе проблемной беседы, в ходе которой обсуждаются основные понятия и содержание.

При изучении темы «*Организация жизни и методы ее изучения*» рекомендуется проведение обучающимися самостоятельной практической работы «*Биологические системы вокруг нас*». Цель работы: определить видовой состав экосистем и взаимоотношения между организмами.

Завершать изучение темы рекомендуется тестированием.

Проблемные вопросы и задания по теме

1. Сравните критерии живых систем и неживой природы. В чем их сходство и различия?
2. Что представляет собой система? Какова ее структура?
3. В чем отличие гипотезы от теории или закона? Приведите примеры известных вам гипотез, теорий, законов из курсов физики, химии, биологии. В каких случаях гипотеза становится теорией?

ГЛАВА 2. Клетка — единица живого

Основное содержание темы

История изучения клетки. Клеточная теория. История открытия клетки. Работы Р. Гука и А. Левенгука. Клеточная теория Шванна — Шлейдена — Вирхова. Ее значение для развития биологии. Современные положения клеточной теории. Методы изучения клетки: световой и электронной микроскопии, дифференциального центрифугирования, цитохимии и гистохимии, автордиографии, рентгеноструктурного анализа, клеточных структур, микрохирургии и др.

Неорганические вещества — составляющие клетки. Вода и минеральные вещества. Химический состав клетки. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Вода, ее строение, свойства и биологические функции. Минеральные вещества клетки, их биологическая роль. Буферные системы.

Органические вещества клетки — углеводы и липиды. Липиды, их состав и строение. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Классификация, биологическое значение и функции липидов в организме. Строение углеводов, их классификация: моносахариды, дисахариды, полисахариды. Свойства и биологические функции в организме.

Строение и функции белков. Ферменты. Состав белков. Аминокислоты, особенности их строения, пептидная связь. Строение белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная структуры. Свойства белков: термолабильность, растворимость в воде,

денатурация обратимая и необратимая. Классификация белков, простые и сложные белки. Функции белков в клетке.

Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК. Состав нуклеиновых кислот: нуклеотиды, азотистые основания (аденин, гуанин, цитозин, тимин и урацил). РНК и ДНК, особенности их состава и строение. Комплементарные основания, водородные связи. Функции ДНК и РНК в клетке. АТФ, ее строение и свойства.

Клеточные формы жизни. Надцарство эукариот. Прокариоты и эукариоты. Строение эукариотной клетки: наружная клеточная мембрана, цитоплазма и ее органоиды, ядро. Особенности строения плазматической мембраны: жидкостно-мозаичная структура. Свойства и функции мембраны. Поступление веществ через клеточную мембрану. Клеточная оболочка. Цитоплазма, ее состав и свойства. Органоиды клетки. Эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, лизосомы, особенности их строения, выполняемые функции. Взаимосвязь одномембранных органоидов клетки. Пероксисомы. Особенности строения и функций митохондрий и хлоропластов. Особенности строения растительных клеток. Хромопласты и лейкопласты. Вакуоль с клеточным соком. Строение и функции рибосом, клеточного центра, органоидов движения, микротрубочек.

Строение и функции клеточного ядра. Основные части ядра. Строение ядерной оболочки, состав кариоплазмы, хроматина, ядрышка.

Надцарство прокариот. Особенности строения клеток прокариот. Дыхательные и фотосинтетические мембраны.

Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги. Неклеточная форма жизни. Вирусы. Особенности строения и жизнедеятельности вирусов. Бактериофаги. Вирус ВИЧ. Жизненный цикл. Пути заражения и профилактика СПИДа.

Основные виды учебной деятельности обучающихся

- Характеризовать этапы развития цитологии как науки; основные положения клеточной теории; вклад ученых-биологов в изучение клеточного строения организмов; основные методы изучения клетки; строение и функции неорганических и органических веществ клетки;
- объяснять роль клеточной теории в формировании современной естественно-научной картины мира, научного мировоззрения;
- перечислять особенности химического состава клетки; особенности строения клеток прокариот и эукариот;

- устанавливать взаимосвязь строения и функции неорганических и органических веществ клетки; взаимосвязь строения и функции основных органоидов клетки;
- раскрывать содержание основных понятий темы;
- приводить доказательства родства организмов с использованием положений клеточной теории;
- сравнивать химический состав тел живой и неживой природы; строение и функции неорганических и органических веществ клетки; клетки растений, животных, грибов и бактерий, делать выводы на основе сравнения;
- готовить микропрепараты, рассматривать их в световой микроскоп и делать описание;
- ставить эксперимент по определению свойств белков; обнаруживать белки, углеводы и липиды в клетке с помощью качественных реакций; объяснять полученные в эксперименте результаты и грамотно их оформлять; по изучению движения цитоплазмы в клетке, плазмолиза и деплазмолиза; объяснять полученные в эксперименте результаты и грамотно их оформлять.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса

На занятиях рекомендуется использовать метод проблемной беседы, в ходе которой обсуждаются основные понятия и содержание темы. Предварительно обучающимся необходимо предложить подготовить сообщения об этапах изучения клетки и о формировании цитологии как науки.

На занятиях организуется самостоятельная работа обучающихся, по каждому параграфу по ходу изучения нового материала выполняются задания, приведенные в пособии «Естествознание. Биология. Практикум».

На уроке **«История изучения клетки. Клеточная теория»** проводится лабораторная работа **«Световой микроскоп и техника микроскопирования»**. Цель работы: повторить устройство светового микроскопа, совершенствовать технику приготовления и рассматривания микропрепаратов.

Во время изучения темы **«Неорганические вещества — составляющие клетки»** целесообразно предложить обучающимся подготовить соответствующие сообщения и обсудить их на уроке.

При изучении темы **«Органические вещества клетки»** рекомендуется использовать лекционно-семинарскую систему

занятий. После чтения установочной лекции проводится семинар смешанного типа.

В учебном пособии «Естествознание. Биология. Практикум» представлено большое количество заданий для организации самостоятельной работы, которая проводится на семинарах или на отдельно выделенном уроке. Задания можно использовать и для проверки знаний. Поскольку предлагаемые задания имеют разный уровень сложности, их можно использовать при реализации индивидуального подхода в процессе обучения.

В данной теме предполагается проведение лабораторной работы «*Качественные реакции на белки, углеводы и липиды*» с целью познакомить обучающихся с качественными реакциями на белки, липиды и углеводы, идентифицировать их наличие в биологических объектах. Для этого используются соответствующие реактивы, которые необходимо приготовить заранее.

Реактивом на жиры является краситель Судан III, который окрашивает жиры в различные оттенки красного цвета. Небольшое количество красителя следует (на кончике скальпеля) растворить в 30 мл спирта. Реактивом можно обработать семена и идентифицировать в них жир. Для этого семена необходимо предварительно раздавить или размельчить в ступке и капнуть на них раствор Судана III.

Для идентификации углеводов используется а-нафтол или тимол, которые дают соответственно фиолетовое или красное окрашивание. Для приготовления реактива следует растворить 0,5 г а-нафтола или тимола в 50 мл спирта. Полученный раствор следует разбавить в пяти частях воды.

Для идентификации белков применяют биуретовую реакцию на пептидную связь, которую дают все белки. Атомы азота пептидной связи образуют комплексы с ионами меди, которые дают красно-фиолетовое окрашивание. Раствор сульфата меди должен быть слабо-голубым, почти бесцветным. Предварительно перед уроком необходимо растворить яичный белок в кипяченой или дистиллированной воде в соотношении 1:10 и отфильтровать через два слоя марли.

Для приготовления раствора желатина его предварительно замачивают в холодной воде на 30 мин и отжимают фильтром или марлей. Разбухшие гранулы высыпают в горячую воду, помешивая до полного растворения.

Опыты вначале желательно провести с чистыми веществами, а потом с биологическими объектами. Мед лучше предварительно растворить в воде. Для экстракции жиров из семян лучше использовать спирт или водку.

На уроке «**Строение и функции белков. Ферменты**» проводится лабораторная работа «**Свойства белков**». Цель работы: пронаблюдать процессы обратимой и необратимой денатурации белков, выяснить факторы денатурации белков.

Для определения воздействия температурного фактора лучше всего использовать кипящую водяную баню — химический стакан или кружку с водой. Концентрированные кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов (меди, свинца) вызывают необратимую денатурацию. Соли легких металлов вызывают лишь осаждение белков. При разбавлении растворов осадок растворяется, денатурация обратима. Эту работу можно провести и как демонстрационный эксперимент. Для этого вместо пробирок лучше использовать химические стаканы. Демонстрационные опыты, выполненные в больших объемах, более наглядны и могут заменить лабораторные работы в случае, если их выполнение связано с использованием агрессивных концентрированных кислот или щелочей.

В качестве самостоятельной работы или исследовательского проекта по изучению состава, строения и функций ДНК можно предложить обучающимся выполнить практическую работу «**Выделение дезоксирибонуклеопротеида**».

Изучение темы «**Клеточные формы жизни. Надцарство эукариот**» рекомендуется провести в виде лекции, на которой подробно рассматриваются строение и свойства плазматической мембраны, поступление веществ через клеточную мембрану. Обзорно дается также материал об одномембранных, двумембранных и немембранных органоидах клетки. Остальные занятия проводятся в форме семинаров, на которых обсуждаются строение и функции клеточного ядра, строение прокариотической клетки, неклеточные формы жизни: вирусы и бактериофаги. Можно также предложить обучающимся подготовить сообщения об истории открытия органоидов клетки.

Рекомендуется выполнить лабораторную работу «**Плазмолиз и деплазмолиз в растительных клетках**». Цель работы: пронаблюдать за плазмолизом и деплазмолизом в растительных клетках; убедиться в избирательной проницаемости плазматической мембраны. При выполнении лабораторной работы лучше использовать объекты с окрашенным клеточным соком. Если использовать красный лук, то не придется окрашивать клетки раствором йода, они останутся живыми и легче будет наблюдать плазмолиз. У элодеи плазмолиз определяется по смещению хлоропластов. При использовании традесканции необходимо приготовить срезы с нижней поверхности листа. Новым лезвием бритвы делают тонкие срезы величиной 3—4 мм, предваритель-

но соскоблив длинные волоски. Срезы следует приготовить заранее и поместить объекты в дистиллированную воду. Обучающимся выдают готовые срезы. Наблюдения проводят на малом увеличении микроскопа. Обучающиеся должны понять и объяснить, в результате чего происходит плазмолиз, почему падает тургор клетки.

На уроке «**Надцарство прокариот**» проводится лабораторная работа «*Строение клеток различных организмов*». Можно использовать готовые препараты клеток или предложить обучающимся приготовить их. Растительные клетки лучше рассмотреть в разных тканях, не повторяя объекты, уже рассмотренные на предыдущих занятиях. В качестве грибной клетки можно рассмотреть клетки пекарских дрожжей. Культура дрожжей готовится перед уроком за 30 мин. Дрожжи необходимо развести в чуть теплой воде и добавить немного сахарного песка. Через несколько минут начинается процесс брожения дрожжей и их активное почкование. Для изучения формы бактериальной клетки можно использовать культуру сенной палочки или бактерии из настоя несвежего мяса. Настоя сенной палочки готовят из высушенного сена. Его заливают кипяченой водой, нагревают до 50 °С и выдерживают при такой температуре в течение 20 мин. Приготовленный настой оставляют на несколько дней в теплом месте. Если подобрать хороший препарат нервной ткани человека, то обучающиеся могут увидеть в нем развитый аппарат Гольджи.

После изучения тем целесообразно проводить тестовую проверку знаний обучающихся.

Проблемные вопросы и задания по теме

1. Почему от момента первого описания клетки до формирования цитологии как науки прошло более 200 лет?

2. Почему основные открытия на клеточном уровне были сделаны лишь после создания электронного микроскопа?

3. В чем проявляется взаимосвязь естественных наук в изучении клетки?

4. Какие особенности строения молекулы воды определяют ее физико-химические свойства?

5. Как взаимосвязаны между собой одномембранные органоиды клетки? Проследите путь веществ от момента их синтеза до момента выхода из клетки. С какими органоидами связаны эти процессы?

6. Что представляют собой пищеварительные вакуоли простейших?

7. В двумембранных органоидах внутренняя мембрана имеет многочисленные выросты, складки в виде крист и тилакоидов. Объясните необходимость этих выростов, исходя из функций этих органоидов. Как можно объяснить наличие в этих органоидах собственной ДНК и рибосом, а также двух мембран?

ГЛАВА 3. Организм: размножение и развитие

Основное содержание темы

Метаболизм. Энергетический обмен в клетке. Понятие об обмене веществ. Ассимиляция и диссимиляция — две стороны единого процесса. Превращение энергии и роль АТФ в клетке. Ферментативный характер реакций обмена веществ. Свойства ферментов и механизм действия ферментов. Этапы энергетического обмена. Подготовительный этап — реакции гидролиза, ферменты, катализирующие реакции. Бескислородное окисление. Особенности расщепления глюкозы в процессе гликолиза до пировиноградной кислоты. Синтез АТФ. Спиртовое и молочнокислое брожение. Кислородный этап — дыхание. Место протекания реакций кислородного этапа. Образование углекислого газа в результате реакций в цикле Кребса. Синтез АТФ и образование воды на мембранах митохондрий. Эффективность различных типов энергетического обмена.

Пластический обмен. Фотосинтез. Первичный синтез воды и выделение кислорода, синтез АТФ, соединение переносчика с водородом. Реакции темновой фазы: циклические реакции, фосфорилирование и восстановление промежуточных соединений, синтез глюкозы. Влияние на скорость фотосинтеза различных факторов. Значение фотосинтеза. Хемосинтез.

Генетический код. Биосинтез белка в клетке. Гены и ДНК. Генетический код. Основные свойства кода. Особенности реакций матричного синтеза. Принцип комплементарности. Синтез РНК. Этапы транскрипции. Основные условия протекания реакций биосинтеза белка. Строение тРНК и кодирование аминокислот. Этапы биосинтеза белка. Полисомы. Значение биосинтеза белка.

Деление клетки. Митоз. Понятие о клеточном цикле. Интерфаза, ее особенности. Процессы, протекающие в интерфазе. Пресинтетический, синтетический и постсинтетический периоды. Репликация ДНК — процесс, предшествующий делению клетки. Основные принципы репликации ДНК. Строение хромосом. Сестринские хроматиды и гомологичные хромосомы. Кариотип —

хромосомный набор клеток. Деление клетки — завершение ее жизненного цикла. Митоз — не прямое деление клетки. Карิโอкинез и цитокинез. Стадии митоза: профазы, метафазы, анафазы, телофазы. Особенности каждой стадии. Число хромосом и ДНК в каждой стадии митоза. Биологический смысл митоза.

Формы и способы размножения. Половое и бесполое размножение. Особенности и виды бесполого размножения: простое деление, почкование, размножение спорами, вегетативное размножение, фрагментация, клонирование. Особенности полового размножения.

Мейоз. Мейоз — редукционное деление. Стадии мейоза. Особенности первого деления мейоза. Кроссинговер. Поведение хромосом в мейозе. Мейоз в жизненном цикле организмов. Биологический смысл мейоза.

Образование половых клеток и оплодотворение. Размножение и развитие животных. Образование половых клеток у животных. Сперматогенез и овогенез. Строение половых клеток. Оплодотворение. Его биологический смысл. Партогенез.

Онтогенез — индивидуальное развитие организма. Эмбриональный период. Стадии развития зародыша. Образование тканей и органов. Особенности постэмбрионального развития животных. Развитие с метаморфозом и без метаморфоза. Старение и смерть организма.

Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание. Наследственность и изменчивость как основные критерии живого. История развития генетики. Г. Мендель и его метод гибридизации. Работы К. Корренса, Э. Чермака, Г. де Фриза, Т. Моргана, Н. И. Вавилова. Основные генетические понятия: генотип, фенотип, гомологичные хромосомы, аллельные гены, альтернативные признаки, доминантный и рецессивный признаки, гомозигота, гетерозигота, чистая линия, гибриды. Основные методы генетики: гибридологический, цитологический, молекулярно-генетический. Моногибридное скрещивание — скрещивание по одной паре признаков. Цитологические основы законов наследственности Г. Менделя. Закон единообразия первого поколения. Правило доминирования. Закон расщепления признаков. Промежуточный характер наследования признаков.

Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание. Расщепление признаков при неполном доминировании. Анализирующее скрещивание. Использование анализирующего скрещивания для определения генотипа особи. Скрещивание по двум парам признаков — дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Цитологические основы закона.

Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов. Законы Т. Моргана о сцепленном наследовании признаков. Нарушение сцепления генов в результате кроссинговера. Использование кроссинговера для составления генетических карт хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности.

Генетика пола. Аутосомы и половые хромосомы. Хромосомное определение пола. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Генетическая структура половых хромосом. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Взаимодействие генов. Внеядерная наследственность. Взаимодействие аллельных генов. Множественное действие генов. Плейотропия. Взаимодействие неаллельных генов. Комплементарность, эпистаз, полимерия. Летальные гены.

Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость. Количественные и качественные признаки. Характер изменчивости количественных признаков. Вариационный ряд и вариационная кривая. Норма реакции. Виды изменчивости. Ненаследственная изменчивость. Характеристика модификационной изменчивости.

Наследственная изменчивость. Влияние мутагенов на организм человека. Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутации. Классификация мутаций: прямые и обратные мутации, вредные и полезные, ядерные и цитоплазматические, половые и соматические. Генные, геномные и хромосомные мутации. Полиплоидия и анеуплоидия. Частота и причина мутаций. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

Генетика человека. Хромосомный набор человека. Доминантные и рецессивные признаки человека, характер их наследования. Методы изучения генетики человека: близнецовый, генеалогический, биохимический, цитогенетический, популяционно-статистический. Составление родословных — первый метод изучения генетики человека. Мутации человека и наследственные заболевания. Значение медицинской генетики в предотвращении и лечении генетических заболеваний человека. Радиационный фон и генетические заболевания в современном мире.

Основы селекции. Особенности селекции растений и животных. Селекция как наука, ее предмет и задачи. История и этапы развития селекции. Порода, сорт, штамм — искусственные популяции с комплексами хозяйственно ценных признаков. Учение Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений. Центры происхождения домашних животных. Доместикация. Методы селекционной работы. Искусственный

отбор. Поиск и получение мутаций. Значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости для селекционной практики. Полиплоидия. Достижения селекции растений и животных. Гибридизация. Близкородственное скрещивание — инбридинг. Отдаленная гибридизация — аутбридинг в селекции растений и животных. Гетерозис. Межвидовая гибридизация, ее использование в селекции растений и животных. Причины бесплодия межвидовых гибридов и способы его преодоления. Работы Г. Д. Карпеченко, И. В. Мичурина.

Селекция микроорганизмов. Биотехнология. Биотехнология как наука. История развития, возникновение хлебопечения, виноделия, производства кисломолочных продуктов. Значение достижений молекулярной биологии, генетики, микробиологии, биоорганической химии в развитии биотехнологии. Основные отрасли биотехнологии: микробиологическая технология. Клеточные и тканевые культуры как продуценты биологически активных веществ, лекарственных препаратов, моноклональных антител. Слияние протопластов и соматическая гибридизация клеток высших растений. Микроклональное размножение растений. Соматическая гибридизация. Метод трансплантации ядер. Клонирование животных. Хромосомная и генная инженерия; их связь с фундаментальными и прикладными биологическими науками, техникой, технологией. Использование методов генной инженерии для производства гормонов, ферментов, иммуномодуляторов. Рестриктазы. Плазмиды. Метод рекомбинантных плазмид. Трансгенные (генетически модифицированные) организмы. Достижения и перспективы развития генной инженерии.

Основные виды учебной деятельности обучающихся

- Перечислять особенности пластического и энергетического обмена в клетке; жизненного цикла клетки; стадий митоза; генетического кода; бесполого и полового размножения организмов; стадий мейоза; эмбрионального и постэмбрионального развития организмов; стадий гаметогенеза и эмбриогенеза; строения половых клеток; моногибридного и дигибридного скрещивания; сцепленного наследования генов; взаимодействия генов и новообразования при скрещивании; генотипа и фенотипа; качественных и количественных признаков организмов; ненаследственной и наследственной изменчивости, мутаций; изучения генетики человека, идиограммы кариотипа человека; основные этапы развития селекции как процесса и науки; этапы развития биотехнологии, ее направления, отрасли, цели и задачи, стоящие перед биотехнологией;

- раскрывать содержание основных понятий темы;
- устанавливать взаимосвязь пластического и энергетического обмена; фотосинтеза и дыхания; световых и темновых реакций фотосинтеза; брожения и клеточного дыхания; матричных реакций в клетке; строения и функций хромосом в клетке; наследственных заболеваний человека и их генетической основы;
- составлять уравнения световых и темновых реакций фотосинтеза; хемосинтеза; основных этапов энергетического обмена в клетке;
- рассчитывать энергетическую эффективность гликолиза и биологического окисления; вариационный ряд и строить вариационную кривую количественных признаков организмов;
- сравнивать реакции метаболизма у растений и животных; фотосинтез и хемосинтез; анаэробное и аэробное дыхание; транскрипцию и трансляцию; виды бесполого и полового размножения организмов; периоды онтогенеза; прямое и не прямое постэмбриональное развитие; зародыши человека и других млекопитающих; генотип и фенотип; модификационную (фенотипическую) и генотипическую изменчивость; геномные, хромосомные и генные мутации; ядерные и цитоплазматические мутации, спонтанные и индуцированные мутации; сорт, породу, штамм с видами-предками; массовые и индивидуальные формы искусственного отбора; близкородственное скрещивание и отдаленную гибридизацию;
- характеризовать строение хромосом, кариотипов организмов, матричных реакций репликации ДНК в клетке; этапы развития генетики как науки, вклад ученых-биологов в становление представлений о наследственности и изменчивости организмов; методы генетики; основные положения хромосомной теории наследственности, законы Г. Менделя, законы Т. Моргана и их цитологические основы; вклад ученых-генетиков в развитие биологии как науки, установленных ими закономерностей в формировании современной естественно-научной картины мира; основные положения мутационной теории Г. де Фриза, закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова; роль факторов-мутагенов в формировании новых признаков у организмов; методы изучения генетики человека; основные цели, задачи и достижения международной программы «Геном человека»; наследственные заболевания человека и заболевания с наследственной

предрасположенностью; содержание учения Н. И. Вавилова о центрах происхождения и многообразия культурных растений; методов селекции растений и животных; методы микробиологической технологии, клеточной, хромосомной и генной инженерии;

- схематически изображать матричные реакции транскрипции и трансляции;
- ставить эксперимент по выяснению каталитической активности пероксидазы, амилазы, грамотно оформлять полученные результаты;
- объяснять отрицательное влияние алкоголя, никотина и наркотических веществ на развитие зародыша человека, причины нарушений развития организмов;
- называть причины мутаций; выявлять источники факторов-мутагенов в окружающей среде (косвенно);
- описывать механизм регуляции обменных процессов в клетке;
- готовить микропрепараты, рассматривать их в световой микроскоп и делать описание;
- различать стадии митоза и особенности строения хромосом на микропрепаратах и микрофотографиях, зрелые половые клетки млекопитающих и органы размножения высших растений на микропрепаратах;
- соблюдать правила поведения в окружающей природной среде; меры профилактики распространения вирусных заболеваний (в том числе ВИЧ-инфекции); вредных привычек (табакокурение, алкоголизм, наркомания);
- пользоваться генетической терминологией и символикой для записи схем скрещивания;
- решать генетические задачи разной сложности на моногибридное и дигибридное скрещивание; сцепленное наследование генов и нарушение сцепления; взаимодействие аллельных и неаллельных генов; генетику пола;
- обосновывать значение медико-генетического консультирования в предотвращении и лечении наследственных заболеваний человека;
- оценивать значение закона гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова для селекционной работы; перспективы domestikации и создания новых сортов культурных растений и пород домашних животных; оценивать этические аспекты клонирования и создания трансгенных организмов; перспективы развития основных направлений и отраслей биотехнологии.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса

Тема «*Метаболизм. Энергетический обмен в клетке*» — одна из самых сложных в курсе биологии, так как в ней рассматриваются химические процессы, протекающие на клеточном уровне. Для понимания биохимии клетки необходимо привлечь знания по химии и физике. На изучение каждого типа обмена веществ рекомендуется отвести два часа. На первом занятии проводится проблемная лекция, на которой рассматриваются основные ключевые вопросы темы. На втором уроке проводится семинар, где углубляются, развиваются и дополняются понятия, рассмотренные на лекции.

При изучении темы «*Пластический обмен. Фотосинтез*» основная проблема состоит в определении этапов преобразования энергии солнечного света в энергию химических связей глюкозы. Кроме того, необходимо проследить путь протонов водорода, образованных при фотоллизе воды.



При объяснении особенностей фотохимических реакций в световой фазе фотосинтеза следует актуализировать знания обучающихся по физике — о фотоэффекте, по химии — об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях.

При изучении темы «*Генетический код. Биосинтез белков в клетке*» необходимо привлечь ранее полученные знания о белках, нуклеиновых кислотах, принципе комплементарности. По ходу изучения каждой темы на уроках организуется самостоятельная работа обучающихся, которые выполняют соответствующие задания из учебного пособия «Естествознание. Биология. Практикум».

На занятиях при изучении вопроса о ферментативных реакциях обмена веществ и свойствах ферментов выполняется лабораторная работа «*Ферментативное расщепление пероксида водорода в клетках*». Цель работы: установить наличие фермента каталазы в живых клетках, доказать его специфичность и активность в физиологической среде.

Обучающимся можно предложить самостоятельно выполнить практическую работу «*Обнаружение крахмала в листьях*». Результаты опытов могут быть доложены на уроке по изучению фотосинтеза, тогда же демонстрируются исследуемые объекты.

Занятие по изучению репликации ДНК проводится в виде лекции, затем рекомендуется провести семинар. Изучение строения

хромосом, кариотипа клетки, митоза рекомендуется провести в виде проблемной беседы.

При изучении темы **«Деление клетки. Митоз»** проводится лабораторная работа **«Митоз в клетках корешка лука»**. Цель работы: рассмотреть стадии интерфазы и митоза на микропрепарате; научиться различать отдельные стадии митоза. При проведении работы используют готовые микропрепараты с окрашенными хромосомами. Обучающиеся сравнивают наблюдаемые реальные стадии митоза на натуральных объектах со схемами и рисунками из учебника. Для подсчета числа хромосом можно использовать и микрофотографии метафазных клеток разных организмов. Обучающиеся должны найти гомологичные хромосомы и определить кариотип клеток.

Материал темы **«Формы и способы размножения»** частично знаком обучающимся из школьного курса. Так, сведения о бесполом и половом размножении, видах бесполого размножения, особенностях постэмбрионального развития животных, циклах развития растений обучающиеся получили при изучении ботаники и зоологии. Основополагающим и наиболее сложным материалом является тема **«Мейоз»**. Она составляет основу для понимания закономерностей наследственности и изменчивости организмов. Поэтому урок рекомендуется провести в виде лекции, по ходу которой необходимо затронуть ключевые вопросы: значение и биологический смысл мейоза; поведение хромосом в мейозе. Понимание процессов, происходящих в клетке при мейозе, является основой для формирования умения решать задачи по генетике.

При изучении данной темы предлагается провести лабораторную работу **«Мейоз в пыльниках ржи»**. Цель работы: изучить процесс мейоза в пыльниках ржи. Для проведения работы удобно использовать молодые колосья ржи, 96% -й этиловый спирт, ук-сусную кислоту, пинцет, предметное стекло, горелку, микроскоп.

При изучении темы **«Образование половых клеток и оплодотворение»** предлагается провести лабораторную работу **«Строение зрелых половых клеток млекопитающих»**. Цель работы: познакомить обучающихся со структурой сперматогенной и оогенной тканей, со строением сперматозоида и яйцеклетки, определить их отличительные особенности. Для проведения работы удобно использовать готовые микропрепараты. Обычно это микропрепараты яичника и сперматозоиды позвоночных животных (кошки домашней и морской свинки). Обучающиеся, изучив препараты, должны сравнить количество и величину мужских и женских гамет, а также рассмотреть особенности строения сперматозоидов и яйцеклетки.

Дополнительно обучающимся предлагается провести практическую работу «*Бластула и гаструла*». Цель работы: изучить стадии индивидуального развития организма.

Занятие по теме «**Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание**» проводится в форме лекции, а на последующем уроке организуется беседа, после чего выполняется самостоятельная работа, предложенная в пособии «Естествознание. Биология. Практикум». На уроке следует рассматривать теоретический материал, опыты по различным типам скрещивания, проведенные Г. Менделем. Формирование знаний о законах наследственности можно осуществлять в ходе лекции с элементами проблемной беседы. Далее целесообразно посвятить время решению генетических задач в процессе самостоятельной работы обучающихся. По мере накопления знаний задачи должны усложняться. С целью формирования умения решать генетические задачи следует использовать алгоритм, который представлен в учебнике и пособии «Естествознание. Биология. Практикум».

Материал по теме «**Взаимодействие генов**» изучается в ознакомительном плане, решение задач по этой теме предлагается только наиболее подготовленным обучающимся. По ходу изучения темы и на последнем уроке проводится тестирование с целью проверки степени усвоения обучающимися основных понятий темы и внесения соответствующих коррективов.

На отдельном уроке проводится лабораторная работа «*Дрозофила как объект генетических исследований*», на которой изучаются результаты моногибридного и дигибридного скрещивания дрозофилы. Незаменимым объектом по изучению закономерностей наследственности и изменчивости является плодовая мушка дрозофила (*Drosophila melanogaster*). Она имеет непродолжительный цикл развития (10—12 суток от момента откладки яиц до вылета взрослых особей), высокую плодовитость (50—200 потомков от одной пары мушек), большое количество изученных генов, определяющих легко различимые признаки; малое число хромосом ($2n = 8$); удобна для разведения в лабораторных условиях. Материал готовится заранее. За две недели до работы в пробирку с питательной средой высаживаются самцы и самки двух чистых линий. После появления потомства мухи усыпляются. Для этого используют морилку, к пробке которой с внутренней стороны иголкой прикрепляют вату, смоченную в эфире или хлороформе. Обучающимся на лабораторном занятии выдаются только обездвиженные мухи. Заснувших мушек из морилки переносят на стекло или лист белой бумаги для рассматривания и подсчета. Мушки остаются в состоянии наркоза около 5 мин. Если они проснулись раньше, чем нужно, то их накрывают по-

ловинкой чашки Петри, под которую помещают кусочек ваты, смоченной эфиром или хлороформом.

Также можно предложить выполнить практическую работу «*Дигибридное скрещивание дрозофилы*» и провести различные типы скрещивания с последующей статистической обработкой полученных результатов. На заключительном уроке обучающиеся могут выступить с полученными результатами, которые будут обсуждены и оценены.

Изучение тем «*Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость*», «*Наследственная изменчивость. Влияние мутагенов на организм человека*» проводится на основе лекционно-семинарской системы. Вначале рекомендуется прочитать лекцию, в которой необходимо раскрыть вопросы количественных и качественных признаков организма, нормы реакции, вариационного ряда и вариационной кривой, охарактеризовать две группы изменчивости признаков: наследственную и ненаследственную. На уроке по изучению модификационной изменчивости необходимо провести лабораторную работу «*Изучение изменчивости у растений, построение вариационного ряда и вариационной кривой*». В ходе этой работы обучающиеся знакомятся со статистическими закономерностями модификационной изменчивости, с методикой построения вариационного ряда и вариационной кривой; с использованием математических методов в биологии. Каждая группа обучающихся исследует модификационную изменчивость у определенного объекта. На стол выставляются 25—30 экземпляров колосьев пшеницы, семян тыквы или бобов, листьев растений или клубней картофеля. Чем больше экземпляров исследуется обучающимися, тем статистически достовернее результат. По каждому объекту в конце работы можно построить общую вариационную кривую, суммировав данные всех групп обучающихся.

Для изучения закономерностей комбинативной и мутационной изменчивости в качестве средств наглядности используются фотографии, иллюстрирующие различные виды наследственной изменчивости. Самостоятельно обучающимся можно предложить выполнить практическую работу «*Мутации у дрозофилы*».

Изучение темы «*Генетика человека*» рекомендуется проводить в форме семинаров, дискуссий, дидактических игр, так как обучающиеся уже знакомы с основными закономерностями наследственности и изменчивости. При изучении данной темы конкретизируется и дополняется материал, изученный ранее. Новыми являются только сведения о методах изучения генетики человека. На первом уроке проводится установочная лекция, на которой компактно излагаются вопросы об основных мето-

дах изучения генетики человека, о значении изучения генетики человека, об организации медико-генетических консультаций. Далее проводится лабораторная работа «Родословная моей семьи», где обучающиеся на практике знакомятся с анализом родословных, по результатам которого они определяют характер наследования исследуемого признака. Кроме того, у них формируются навыки составления родословных по исходным данным, прогнозирования наследственных заболеваний в следующих поколениях.

Составление родословной включает два этапа:

- 1) предварительный сбор сведений о семье за несколько поколений;
- 2) составление родословной и ее анализ.

Родословная составляется по одному или нескольким признакам. Потомство одного поколения располагают в одном ряду в порядке их рождения. При анализе родословной вначале устанавливают, как проявляется признак у представителей разного пола, т. е. сцепленность признака с полом. Далее определяют, является ли признак доминантным или рецессивным, сцеплен ли он с другими признаками. При рецессивном наследовании признак проявляется у небольшого числа членов семьи, не во всех поколениях и может отсутствовать у родителей. При доминантном наследовании признак встречается у многих представителей практически во всех поколениях.

При изучении значения генетики для медицины и прогнозирования наследственных заболеваний можно провести дидактическую игру, где одни обучающиеся будут представлять врачей-генетиков, которые консультируют разные пары на возможность проявления наследственных аномалий у потомства.

Занятие по теме «**Основы селекции. Особенности селекции растений и животных**» необходимо построить в виде беседы. Важно на этом этапе сформировать понятия «сорт», «порода», «штамм» (как искусственно созданная популяция организмов одного вида). Обучающиеся часто идентифицируют понятие «вид» и «порода, сорт», считая, что сорта и породы организмов — это искусственно выведенные виды. При изучении материала о центрах многообразия и происхождения культурных растений и домашних животных обучающимся предлагается подготовить доклады с последующим обсуждением на уроке. Этот материал интересен и вполне доступен для самостоятельного изучения. Рассмотреть методы селекции растений и животных лучше всего на семинарских занятиях с обсуждением ключевых проблемных вопросов. Обучающимся можно предложить найти в Интернете информацию о различных породах животных и сортах растений

и подготовить сообщения о методах их выведения. На этом уроке следует обсудить и значение закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н. И. Вавилова в селекции организмов. После изучения всей темы рекомендуется провести экскурсию на любой из объектов, где можно познакомиться с практической селекцией (в биологический музей, на селекционную станцию, племенную ферму, сортоиспытательный участок или в тепличное хозяйство). После экскурсии проводится заключительная обобщающая конференция.

В ходе изучения данной темы проводится лабораторная работа «*Сорта растений и породы животных*». Цель работы: провести описание фенотипов сортов культурных растений и пород домашних животных; сравнить их с видами-предками. Для работы используют натуральные объекты — различные сорта одного вида капусты огородной (*Brassica oleracea*) и фотографии разных пород одного вида собаки домашней (*Canis familiaris*). Обучающимся можно также предложить подобрать аналитический материал для работы самостоятельно по Интернету. При изучении образцов и фотографий необходимо выделить основные признаки сорта и породы, по которым проводился искусственный отбор.

Изучение темы «*Селекция микроорганизмов. Биотехнология*» проводится с использованием лекционно-семинарской системы занятий. Вначале рекомендуется прочитать одну или две установочные лекции, в которых будут изложены основные методы современной биотехнологии. Далее проводятся семинары смешанного типа, на которых предполагается выступление обучающихся с докладами, их обсуждение, дискуссии по ключевым вопросам каждой темы. Для подготовки к семинару обучающиеся должны найти материал на сайтах в Интернете и использовать задания учебного пособия.

При изучении темы обучающимся можно предложить выполнить практическую работу «*Молочнокислые продукты*», которая рекомендована в пособии «Естествознание. Биология. Практикум». Результаты проектной работы могут быть доложены на заключительном обобщающем семинаре.

Проблемные вопросы и задания по теме

1. Как в клетке обеспечивается преемственность наследственной информации? Какой процесс лежит в основе?

2. В чем сходство и различия гомологичных и сестринских хромосом?

3. Как изменение числа хромосом и молекул ДНК обеспечивает образование дочерних клеток и их идентичность исходной материнской клетке?

4. Почему при дигибридном скрещивании гибридов первого поколения Г. Мендель получил четыре разных фенотипа?

5. Хромосомный набор каждого вида организмов состоит из определенного небольшого числа хромосом, а признаков у организмов множество, они исчисляются десятками тысяч. Как могут располагаться разные гены в одной хромосоме? Как в этом случае идет наследование признаков?

6. Почему для анализирующего скрещивания один из организмов всегда должен иметь в фенотипе рецессивные признаки?

7. Могут ли соматические мутации наследоваться при половом размножении?

8. Можно ли считать доминантные и рецессивные аллели генными мутациями по отношению друг к другу?

9. Как законы генетики реализуются при выведении сортов культурных растений и пород домашних животных?

10. Каковы перспективы развития селекции растений и животных?

ГЛАВА 4. Вид. Эволюция видов

Основное содержание темы

Возникновение и развитие эволюционных представлений. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Зарождение эволюционных представлений во времена Античности. Учение о первоначалах. Первые классификации организмов (Аристотель). Формирование представлений о виде (Дж. Рей). Искусственные системы классификации организмов. Систематика К. Линнея. Первые эволюционные концепции. Трансформизм (Ж. Л. Бюффон). Градуалистическая концепция (Ж. Б. Ламарк). Борьба между креационизмом и эволюционизмом (Ж. Кювье, Э. Жоффруа Сент-Илер). Предпосылки возникновения дарвинизма. Жизнь и научная деятельность Ч. Дарвина. Эволюция культурных форм организмов (по Дарвину). Наследственность и изменчивость, искусственный отбор. Эволюция видов в природе (по Дарвину). Интенсивность размножения организмов. Борьба за существование. Естественный отбор. Приспособленность — результат естественного отбора. Дивергенция признаков и видообразование. Развитие эволюционной теории Ч. Дарвина. Классический дарвинизм. Кризис классического дарвинизма. Формирование синтетической теории эволюции. Основные положения синтетической теории эволюции (СТЭ).

Вид. Критерии вида. Популяция. Вид, его критерии и структура. Генетические основы эволюции. Мутации и комбинации — элементарный эволюционный материал. Популяция — элементарная единица эволюции. Генофонд популяции. Изменение генофонда популяции — элементарное эволюционное явление. Панмиксия. Идеальная популяция. Закон генетического равновесия Харди — Вайнберга.

Элементарные эволюционные факторы. Движущие силы (факторы) эволюции. Мутационный процесс и комбинативная изменчивость. Популяционные волны («волны жизни») и дрейф генов. Миграция. Изоляция.

Естественный отбор и его формы. Естественный отбор. Борьба за существование. Формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий, разрывающий (дизруптивный). Творческая роль естественного отбора.

Приспособленность организмов к условиям обитания. Приспособленность организмов. Относительная целесообразность приспособлений.

Видообразование. Чарлз Дарвин о видообразовании. Пути видообразования. Аллопатрическое видообразование. Симпатрическое видообразование. Географическое и экологическое видообразование.

Доказательства эволюции органического мира. Методы изучения эволюции. Палеонтологические методы. Переходные формы и филогенетические (палеонтологические) ряды. Биогеографические методы. Флора и фауна материков. Островная фауна и флора. Эмбриологические методы. Закон зародышевого сходства (Ж. Бэр). Биогенетический закон (Э. Геккель, Ф. Мюллер). Сравнительно-морфологические методы. Гомологичные и аналогичные органы. Рудименты и атавизмы. Молекулярно-биохимические методы. Биохимическая гомология. Генетические методы. Математические методы. Компьютерное моделирование эволюции.

Главные направления, пути и формы эволюции. Направления и пути эволюции. Биологический прогресс и биологический регресс. Пути достижения биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Соотношение и чередование направленной эволюции (А. Н. Северцов). Формы направленной эволюции: филетическая, дивергентная, конвергентная, параллельная. Общие закономерности (правила) эволюции: направленность эволюции, необратимость эволюции, происхождение от неспециализированных предков, прогрессирующей специализации, адаптивной радиации, чередования главных направлений

эволюции, неравномерности эволюции, ускорения темпов эволюции, неограниченности эволюции.

Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле. Креационизм. Самопроизвольное зарождение. Стационарное состояние. Панспермия. Биопоз.

Основные этапы развития жизни на Земле. Основные этапы неорганической эволюции. Планетарная эволюция. Химическая эволюция. Абиогенный синтез органических веществ. Образование полимеров из мономеров. Формирование мембран и возникновение пробионтов. Начало органической эволюции. Появление первых клеток. Эволюция метаболизма. Эволюция первых клеток. Формирование надцарств организмов. Надцарство Прокариоты. Надцарство Эукариоты. Неклеточная форма жизни — вирусы. Основные этапы эволюции растительного мира. Основные этапы эволюции животного мира. История Земли и методы ее изучения. Ископаемые органические остатки. Геохронология и ее методы. Геохронологическая шкала. Развитие жизни в архее и протерозое. Развитие жизни в палеозое. Развитие жизни в мезозое и кайнозое. Современная система органического мира. Основные систематические группы организмов. Царство Дробянки. Царство Растения. Царство Животные. Царство Грибы. Современное состояние изучения видов.

Положение человека в системе животного мира. Основные стадии эволюции человека. Антропология как наука и ее методы. Становление представлений о происхождении человека. Религиозные воззрения и научные теории антропогенеза. Систематическое положение современного человека. Свидетельства сходства человека с животными. Отличие человека от животных. Движущие силы (факторы) антропогенеза. Основные стадии антропогенеза: дриопитеки, протоантроп, архантроп, палеоантроп, неантроп. Ископаемые останки, время существования, рост, объем мозга, образ жизни, орудия труда представителей основных стадий антропогенеза.

Человеческие расы и их происхождение. Эволюция современного человека. Человеческие расы. Причины и механизмы расогенеза. Единство человеческих рас. Критика социального дарвинизма и расизма. Приспособленность человека к разным условиям среды. Адаптивные типы людей. Человек как часть природы и общества.

Основные виды учебной деятельности обучающихся

- Перечислять этапы развития эволюционных идей в биологии; предпосылки возникновения дарвинизма; этапы

становления и развития представлений о происхождении человека;

- приводить доказательства эволюции органического мира; доказательства единства человеческих рас, научной несостоятельности социального дарвинизма и расизма;
- характеризовать вклад ученых-биологов в становление и развитие эволюционного учения; взгляды К. Линнея, Ж.Б. Ламарка, Ж.Л. Бюффона на эволюцию органического мира; основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина, синтетической теории эволюции (СТЭ); движущие силы (факторы) эволюции, элементарный эволюционный материал, элементарную единицу эволюции и элементарное эволюционное явление; формы естественного отбора, способы видообразования; направления и пути макроэволюции, формы направленной эволюции, общие закономерности (правила) эволюции; методы изучения эволюции; основные этапы неорганической эволюции, эволюции растительного мира на Земле, эволюции животного мира на Земле; систематические группы организмов, характерные для эр и периодов истории Земли; современную систему органического мира; методы геохронологии; основные положения симиальной теории Ч. Дарвина, трудовой теории Ф.Энгельса; движущие силы (факторы) антропогенеза; стадии антропогенеза; человеческие расы; методы антропологии;
- сравнивать взгляды на вид и на эволюцию органического мира К. Линнея, Ж.Б. Ламарка и Ч. Дарвина; действие движущих сил (факторов) эволюции в популяциях; формы естественного отбора: стабилизирующий, движущий и разрывающий; способы видообразования; микроэволюцию и макроэволюцию, биологический прогресс и биологический регресс, ароморфоз, идиоадаптацию и общую дегенерацию, филетическую, дивергентную, конвергентную и параллельную эволюцию; растительный и животный мир разных эр и периодов истории Земли; черты сходства и различия человека и животных; действие биологических и социальных факторов антропогенеза; объем головного мозга и орудия труда предков человека; уровни организации человека;
- анализировать и оценивать гипотезы и теории возникновения жизни на Земле;
- устанавливать взаимосвязь движущих сил (факторов) эволюции, ее предпосылок и результатов;
- раскрывать содержание основных понятий темы;

- обосновывать значение СТЭ для формирования естественно-научной картины мира и научного мировоззрения; значение общих закономерностей (правил) эволюции для формирования естественно-научной картины мира и научного мировоззрения;
- выявлять приспособленность организмов к среде обитания и доказывать ее относительный характер; ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных, примеры специализации; экологические адаптации человека к условиям окружающей природной среды;
- описывать особей вида по морфологическому критерию, грамотно оформлять результаты исследований;
- оценивать современное состояние изучения видов.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса

Для изучения темы *«Возникновение и развитие эволюционных представлений. Эволюционная теория Ч. Дарвина»* следует использовать лекционно-семинарское занятие с элементами проблемной беседы.

Историко-научные сведения этой темы могут служить мощным источником, с помощью которого учебный материал по эволюционному учению войдет в круг познавательных интересов, переживаний обучающихся, обретет личностный смысл и будет способствовать формированию внутренних регулятивов познавательной деятельности. На первом занятии необходимо установить межпредметные связи с обществознанием, показав вклад античных ученых-философов в развитие естествознания, формируя при этом у обучающихся представления о таких понятиях, как «материя», «движение», «развитие» и др. Особое внимание следует обратить на то, что материалистическое понимание природы основано на признании идеи ее постепенного усложнения, общей направленности на увеличение многообразия форм жизни, а также на реализацию общенаучного принципа историзма. Эти знания должны внести существенный вклад в понимание обучающимися естественно-научной картины мира, в подготовку к будущей профессиональной деятельности в разных сферах производства и общественной жизни на основе рационалистического мировоззрения.

Ознакомление с первыми эволюционными концепциями можно также провести в форме конференции, на которой заслушиваются сообщения: «Идеи эволюционизма в философии Антич-

ности», «Естественная история Ж. Л. Бюффона», «Труды К. Линнея», «Градуалистическая концепция Ж. Б. Ламарка» и др.

Центральное место в теме занимает эволюционная теория Ч. Дарвина. В процессе ее изучения необходимо добиться усвоения обучающимися учения Ч. Дарвина об эволюции культурных форм организмов (учение об искусственном отборе) и эволюции видов в природе (учение о естественном отборе). Этому предшествует ознакомление с предпосылками возникновения дарвинизма — учением о зародышевом сходстве (К. Бэр), клеточной теорией (Т. Шванн, М. Шлейден), открытиями исторической геологии (Ч. Лайель) и др. Эволюционная теория Ч. Дарвина показывает, что ее автор стоял на материалистических позициях. Его теория пришла на смену метафизическим креационистским концепциям о неизменности и изначальной целесообразности органического мира, утвердив факт исторического развития живой природы и открыв новые пути и методы для биологических исследований. Однако борьба между эволюционизмом и креационизмом в биологии не прекратилась и в настоящее время. С одной стороны, продолжают появляться антидарвиновские теории, отрицающие сам факт исторического развития природы и реальность естественного отбора, а с другой — учение Дарвина используется для оправдания социального неравенства людей и необходимости сокращения численности населения земного шара. Поэтому данный материал имеет важное мировоззренческое значение.

Также необходимо обратить внимание на вопросы развития эволюционной теории Ч. Дарвина, рассказать обучающимся о трудном пути, который прошел дарвинизм, показать, что история науки, по образному выражению А. Эйнштейна, является «не только драмой людей, но и драмой идей». Следует остановиться на периоде кризиса классического дарвинизма, связанного с появлением мутационной теории эволюции, или мутационизма (Г. де Фриз). Затем следует показать, что преодоление кризиса классического дарвинизма привело к объединению дарвиновских идей с генетикой и экологией, завершившемуся созданием СТЭ. Основные положения СТЭ необходимо подробно прокомментировать, добиваясь при этом от обучающихся активного участия в проблемной беседе.

При изложении современной эволюционной теории особое внимание должно быть обращено на генетико-экологические факторы, лежащие в основе приспособительной перестройки внутри вида, которые могут привести к образованию нового вида, т. е. к микроэволюции. Содержание учебного материала рассчитано на знание обучающимися некоторых цитологических и генети-

ческих понятий: хромосомы, гены, поведение хромосом в мейозе и т. д. Благодаря такой опоре на изученное в 10 классе становится возможным говорить о популяции как элементарной единице эволюции, а об изменении ее генофонда — как элементарном эволюционном явлении.

Формирование знаний по теме *«Элементарные эволюционные факторы»* начинается с раскрытия изменчивости и наследственности, с выяснения значения мутационного процесса, комбинативной изменчивости, популяционных волн, дрейфа генов, миграции и изоляции для изменения популяций и видов. Учение о естественном отборе занимает центральное место в представлениях о механизмах эволюционного процесса на уровне популяций и видов. На занятиях важно показать направленный и творческий характер естественного отбора. Начать можно с восстановления знаний обучающихся о борьбе за существование и ее значении для вида и особи. При изучении форм естественного отбора важно привести наглядные примеры, доказывающие реальность этого эволюционного фактора, его значение для существования вида (стабилизирующий отбор) и видообразования (движущий отбор).

Во время изучения темы *«Вид. Критерии вида. Популяция»* проводится лабораторная работа *«Морфологические особенности растений различных видов»* с использованием раздаточного материала, заготовленного летом или в начале осени. Обучающимся предлагается определить два-три вида гербаризированных растений или засушенных насекомых, принадлежащих к одному роду. Например, можно заготовить виды лютика — едкий, золотистый, ползучий; виды герани — луговая, лесная, болотная; виды яснотки — белая, пурпуровая, стеблеобъемлющая; виды бабочек-белянок — капустная, брюквенная, репная, резедовая; виды жуков-точильщиков — трутовиковый, короедный, домовый и др. Если нет нужного количества определителей, преподавателю необходимо составить определительную карточку соответствующих родов и видов, построенную по принципу «теза — антитеза». Характеристики видов растений и животных, обучающиеся выписывают в таблицу, на основании которой делают вывод о признаках, позволяющих отнести тот или иной биологический объект к конкретному виду. Полезно также отметить приспособления видов к условиям среды обитания.

При изучении темы *«Приспособленность организмов к условиям обитания»* проводится лабораторная работа *«Изучение приспособленности организмов к среде обитания»*. Обучающимся предлагается разделиться на группы и самостоятельно выполнить задания. Первой группе: рассмотреть плоды

и семена одуванчика, ясеня, фасоли, многолетнего люпина, лопуха, клена, липы, калины. Указать их приспособления к распространению, объяснить, как эти приспособления возникли; второй группе: указать приспособления к передвижению у жука-плавунца, рыб, млекопитающих, птиц; третьей группе: рассмотреть растения бодяка полевого, чертополоха колючего, крапивы жгучей, полыни горькой. Определить черты приспособленности их к защите от поедания животными; четвертой группе: на примере разных видов кактуса, верблюжьей колючки, медвежьего уха (или других растений засушливых мест), насекомых (с различной окраской тела), рыб (из различных мест обитания) определить их приспособления к местам обитания; пятой группе: рассмотреть цветки и соцветия березы, дуба, подорожника, кукурузы, ржи, конопли, клена, шиповника, клевера, люпина, гороха. Установить их приспособления к разным способам опыления — самоопылению и опылению с помощью ветра и насекомых; шестой группе: изучить строение зубов коровы, кролика, собаки, указать приспособления разных животных к виду пищи.

В конце работы каждая группа сообщает о полученных результатах, демонстрируя биологические объекты, затем описывает механизм выработки приспособления и делает вывод о его относительной целесообразности.

При изложении материала по теме **«Видообразование»** надо предложить обучающимся вспомнить дарвиновское представление об этом процессе, так как основные его положения сохраняются и в современном учении о виде. Далее рассматриваются эволюционные факторы, приводящие к видообразованию, отмечается, что главный из них — изоляция. В зависимости от природы изолирующих механизмов различают пути и способы видообразования. Можно предложить провести практическую работу **«Экологическое и географическое видообразование, их сходство и различие»**. Цель работы: охарактеризовать особенности способов видообразования путем сравнения аллопатрического и симпатрического видообразования. В ходе выполнения практической работы сравнить процессы аллопатрического и симпатрического видообразования, рассмотреть примеры.

Изучение темы **«Доказательства эволюции органического мира»** позволяет преподавателю раскрыть перед обучающимися пути использования исторического подхода к изучению явлений живой природы, ознакомить с доказательствами и методами изучения макроэволюции. Значительное количество абстрактных понятий высшего уровня теоретического знания требует широкого использования в данной теме натуральных объектов — коллекций, гербариев, влажных препаратов, слепков

палеонтологических останков организмов, а также их изображений на таблицах, фотографиях, фрагментах видеофильмов. Так, обучающимся дается задание рассмотреть влажные препараты «Развитие костистой рыбы», «Развитие лягушки» и найти черты сходства во внешнем и внутреннем строении рыбы и головастика. На эмбриональных стадиях развития лягушки хорошо прослеживается филогенетическая связь земноводных и рыб, что дает возможность убедиться в справедливости биогенетического закона Геккеля — Мюллера. Из палеонтологических методов изучения эволюции в учебнике приведена реконструкция филогенетического древа семейства Лошадиные, описанного В. О. Ковалевским. В качестве домашней работы можно предложить обучающимся найти информацию по филогенетическим (палеонтологическим) рядам, составленным для других позвоночных животных, например хоботных или китообразных. Это позволит расширить представления о палеонтологических методах изучения эволюционного процесса и будет способствовать формированию у обучающихся навыков работы с дополнительной информацией.

Наиболее сложный материал в теме «*Главные направления, пути и формы эволюции*». Усвоению знаний о биологическом прогрессе и регрессе, ароморфозе, идиоадаптации и общей дегенерации должно быть уделено основное внимание. Занятие следует построить в проблемном плане, для иллюстрации использовать таблицы, модели и муляжи. Методически правильно сразу назвать оба главных направления эволюции (биологический прогресс и регресс), а также все пути достижения биологического прогресса (ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация), так как эти направления и пути эволюции действовали и продолжают действовать с момента возникновения органического мира одновременно. Обязательно надо привести примеры, когда упрощение морфофизиологической организации, т. е. общая дегенерация, приводит к достижению биологического прогресса в эволюции, так как численность особей в популяциях таких дегенерировавших форм (например, паразитические плоские черви) растет, ареал расширяется и совершенствуется приспособленность. И наоборот, сложноорганизованные формы вступают в биологический регресс, когда их численность снижается, ареал сокращается, а приспособленность падает (например, так называемые «живые ископаемые», виды-реликты).

Следует обратить внимание обучающихся на то, что в основе ароморфозов лежит наследственная изменчивость, поднимающая организмы на более высокий уровень организации, но при попадании их в новые условия от неспециализированных форм берут начало многочисленные идиоадаптации. Например, появ-

ление цветка у покрытосеменных растений — это пример ароморфоза, а развитие приспособлений к разным способам опыления носит частный характер — это идиоадаптация. Представления обучающихся об ароморфозах и идиоадаптациях закрепляются в ходе проведения лабораторной работы *«Выявление ароморфозов у растений (на живых объектах или гербарных материалах), идиоадаптаций у насекомых (на коллекциях)»*. Для ее проведения необходим раздаточный материал, в котором должны быть гербарные образцы растений (бурые водоросли, моховидные, папоротниковидные, голосеменные, покрытосеменные), влажные препараты (сердца позвоночных животных), коллекции (отряды насекомых, черепа млекопитающих), муляжи (строение головного мозга позвоночных животных) и др. Обучающиеся должны не только определить соответствующие примеры ароморфозов и идиоадаптаций, но составить краткое описание тех морфологических особенностей, которыми они обусловлены.

По материалу о формах направленной эволюции и общих закономерностях (правилах) эволюции проводится проблемная беседа, где дается определение филетической, дивергентной, конвергентной и параллельной эволюции, раскрывается сущность процесса. Общие закономерности (правила) эволюции раскрываются последовательно.

Учебный материал темы *«Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле»* о возникновении жизни на Земле имеет важное мировоззренческое значение. На лекции необходимо вспомнить признаки живого, определение понятия «жизнь», организовать среди обучающихся дискуссию, в ходе которой будут выяснены сильные и слабые стороны гипотез и теорий возникновения жизни на Земле. Далее необходимо познакомить обучающихся с результатами опытов Ф. Реди, Л. Спалланцани, Л. Пастера, опровергающих возможность самозарождения живого. Некоторые из этих опытов можно предложить поставить во внеурочное время. Например, колбы с простерилизованными питательными средами могут сохраняться достаточно длительное время, что вызывает интерес и способствует усвоению материала. Важно также обратить внимание на прикладное значение этих работ. При изучении абиогенного синтеза органических веществ в условиях древней Земли (коацерватная гипотеза А. И. Опарина, гипотеза первичного бульона Дж. Холдейна, генетическая гипотеза Г. Меллера и др.), т. е. химической эволюции, необходимо подчеркнуть длительность этого процесса, исчисляемого миллиардами лет.

При изучении темы *«Основные этапы развития жизни на Земле»* в ходе проблемной беседы важно, чтобы обучающи-

еся понимали и самостоятельно разбирались, какой ароморфоз претерпели представители той или иной систематической группы в своем историческом развитии, какие преобразования являются идиоадаптациями и какие факторы действовали в историческом развитии органического мира.

В материале по истории Земли и методам ее изучения вначале формируется понятие окаменелостей и условий их сохранения в земных пластах. Обучающимся надо предложить вспомнить из курса географии, какие породы называют осадочными и как они образуются. Преподаватель дает представление о наличии в каждом слое осадочных пород остатков организмов, а затем рассказывает о «руководящих» ископаемых, палеонтологической летописи Земли и причинах ее неполноты. Для лабораторной работы «*Эволюционное развитие жизни на Земле*» можно использовать коллекцию отпечатков, слепков и их гипсовых муляжей. Цель работы: рассмотреть окаменевшие остатки растений и животных, определить их принадлежность к той или иной систематической группе, сравнить их с современными родственными организмами.

Для изучения темы «*Положение человека в системе животного мира. Основные стадии эволюции человека*» следует использовать лекционно-семинарскую систему занятий с элементами проблемной беседы; предполагается также проведение лабораторной работы.

Сначала нужно рассказать о науке антропологии, ее методах, задачах, разделах и основных достижениях. Особое внимание при этом необходимо уделить межпредметным связям биологии, истории и обществознания, комплексно изучающих человека как биосоциальную систему. Особое внимание следует уделить свидетельствам сходства человека с животными, доказывающим единство органического мира и имеющим важное значение для формирования естественно-научного мировоззрения обучающихся. Отличие человека от животных позволяет показать обучающимся специфику человека как особого биосоциального вида, выполняющего в биосфере определенные функции и несущего ответственность за ее дальнейшее существование.

Движущие силы (факторы) антропогенеза целесообразно рассматривать в ходе эвристической беседы, проверяя знания обучающихся о научных теориях антропогенеза и месте человека в системе органического мира. Основные стадии антропогенеза, а также особенности эволюции современного человека следует изучать в ходе излагающей лекции с элементами беседы, организуя при этом заранее подготовленные двумя-тремя обучающимися сообщения.

При изучении неoантропов преподаватель должен подчеркнуть огромное значение социального фактора антропогенеза — труда.

Большое воспитательное значение имеет тема «*Человеческие расы и их происхождение*». Важно добиться от обучающихся усвоения знаний о единстве физиологического и генетического типа современного человека, принадлежности всех людей к одному биологическому виду, понимания научной несостоятельности социального дарвинизма и расовых теорий. Целесообразно предложить выполнить практическую работу «*Исследование причин возникновения морфологических особенностей у представителей различных рас человека*». Цель работы: научиться выявлять отличительные признаки рас современного человека и объяснять причины их возникновения. Познакомиться с адаптивными типами людей.

В пособии «Естествознание. Биология. Практикум» к каждому параграфу представлено большое количество заданий для закрепления, обобщения и проверки знаний. Задания рекомендуются выполнять по ходу изучения нового материала, составляя при этом структурно-логическую схему «Антропосоциогенез».

Для проведения практической работы «*Исследование причин возникновения морфологических особенностей у представителей различных рас человека*» следует использовать комплект фотографий представителей разных адаптивных типов людей: арктического, высокогорного, тропического и умеренного поясов. По ним студенты выявляют анатомо-морфологические признаки приспособленности людей разных адаптивных типов к условиям среды: соотношение массы тела и его поверхности, пигментация кожи, длина верхних и нижних конечностей и других выступающих частей тела, развитость подкожной жировой клетчатки и т. д. Практическую работу целесообразно организовать по четырем группам обучающихся, каждая из которых описывает свой адаптивный тип людей, формулируя при этом вывод о приуроченности выявленных признаков к условиям среды, независимых от расовой принадлежности, вывод о географической изменчивости современного человека. По итогам работы формулируется общий вывод.

Проблемные вопросы и задания по теме

1. Как ученые Античности объясняли происхождение живых тел природы?

2. В чем состоит значение трудов К. Линнея и Ж. Б. Ламарка для биологии?

3. Как Ч. Дарвин объяснял происхождение сортов культурных растений и пород домашних животных?
4. Почему популяцию признают элементарной эволюционной единицей?
5. Какие движущие силы (факторы) эволюции действуют при появлении приспособленности организмов к условиям среды и в видообразовании?
6. Почему не все признаки, имеющиеся у организма, являются приспособительными? Существуют ли предельно совершенные приспособления?
7. Происходит ли процесс видообразования в наше время и можно ли его непосредственно наблюдать в природе?
8. В чем разница между прогрессивной эволюцией и биологическим прогрессом? Какими путями достигается биологический прогресс?
9. Представители каких систематических групп находятся в настоящее время в состоянии биологического прогресса, а какие — в состоянии биологического регресса?
10. Почему ведущую роль в эволюции органического мира играли растения, а не животные? Какова роль вирусов в эволюции?
11. Почему ученые для выяснения возраста горных пород и окаменелостей используют не один метод геохронологии, а несколько?
12. Завершена ли биологическая эволюция современного человека?

ГЛАВА 5. Экосистемы

Основное содержание темы

Предмет экологии. Экологические факторы. Экология как наука. Зарождение и развитие экологии. Разделы экологии и основные задачи, стоящие перед экологией. Связь экологии с другими науками. Методы экологических исследований. Среды обитания (жизни) организмов. Особенности водной, наземно-воздушной, почвенной и внутриорганизменной среды. Приспособленность организмов к среде обитания. Экологические факторы и их классификация. Закономерности действия экологических факторов на организмы. Абиотические факторы: свет, температура, влажность, газовый и ионный состав среды, почва и рельеф, погодные и климатические факторы. Приспособленность организмов к действию абиотических факторов. Биологические ритмы. Приспо-

собленность организмов к сезонным изменениям условий среды. Закон оптимума. Правило ограничивающих факторов.

Основные типы экологических взаимодействий. Экологические взаимодействия организмов. Типы экологических (биотических) факторов: конкуренция, хищничество, паразитизм, мутуализм, комменсализм, аменсализм, нейтрализм. Приспособленность организмов к действию биотических факторов.

Понятие популяции в экологии. Понятие популяции в экологии. Основные показатели популяции. Биотический потенциал популяции. Экологическая структура популяции. Динамические показатели популяций.

Биоценозы и их характеристика. Биоценоз — сообщество организмов. Структуры биоценоза: видовая, пространственная, трофическая. Отношения организмов в биоценозах.

Экосистемы и их компоненты. Экосистема и биогеоценоз. Структурные компоненты экосистемы: продуценты, консументы, редуценты. Функциональные группы организмов в экосистеме. Трофические уровни экосистемы. Пищевые цепи и сети.

Основные характеристики экосистем. Основные показатели экосистем: биомасса, продукция. Экологические пирамиды.

Свойства биогеоценозов и динамика сообществ. Свойства биогеоценозов. Циклические изменения в биогеоценозах. Закономерная смена сообществ — сукцессии. Природные экосистемы: экосистема озера, экосистема смешанного леса.

Антропогенные экосистемы. Влияние человека на экосистемы. Антропогенные экосистемы: агроэкосистемы, урбоэкосистемы. Биоразнообразие — основа устойчивости сообществ. Человечество в биосфере Земли. Биосферная роль человека. Переход биосферы в ноосферу. Антропогенное воздействие на биосферу. Загрязнение воздушной среды. Фотохимический туман (смог). Охрана воздуха. Загрязнение гидросферы неорганическими веществами, сточными водами. Нефтяное загрязнение водоемов. Охрана водных ресурсов. Разрушение почвенного покрова и изменение климата. Загрязнение почвы пестицидами. Эрозия почвы. Антропогенное влияние на климат. Кислотные осадки. Истощение озонового слоя. Парниковый эффект. Охрана почвенных ресурсов и защита климата. Антропогенное воздействие на растительный и животный мир. Сокращение биоразнообразия. Сокращение площади лесов. Переселение видов растений и животных человеком. Охрана растительного и животного мира. Проблемы охраны природы. Красные книги. Особо охраняемые природные территории. Ботанические сады и зоологические парки. Рациональное природопользование и устойчивое развитие. Истощение природных ресурсов. Сосуществование человечества и природы.

Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Круговорот веществ в биосфере. Развитие представлений о биосфере. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Области биосферы и ее состав. Живое вещество биосферы и его функции. Закономерности существования биосферы. Особенности биосферы как глобальной экосистемы. Круговороты веществ и биогеохимические циклы.

Основные виды учебной деятельности обучающихся

- Перечислять этапы развития экологии как науки; признаки сообществ организмов и экосистем;
- характеризовать цели, задачи и разделы экологии; вклад ученых-биологов в развитие экологии; методы экологии; абиотические, биотические и антропогенные факторы; биологические ритмы; жизненные формы растений и животных; основные показатели и экологическую структуру популяции; типы динамики популяции, кривые выживания и механизмы регуляции численности популяции; компоненты и связи в экосистемах; трофические уровни экосистем; круговорот веществ и поток энергии в экосистемах, правила экологических пирамид; свойства биогеоценозов; природные и антропогенные экосистемы; вклад ученых в становление представлений о биосфере, основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере; компоненты биосферы; функции живого вещества биосферы; биомы суши Земли; биосферную роль человека, антропогенный круговорот; проблемы загрязнения воздушной, водной среды, разрушения почвенного покрова, изменений климата, сокращения биоразнообразия; принципы охраны природы и рационального использования природных ресурсов;
- раскрывать содержание основных понятий темы;
- объяснять закономерности действия экологических факторов на организмы;
- устанавливать взаимосвязь экологии с другими науками; взаимосвязь организмов и экологических факторов среды обитания; взаимосвязь компонентов в экосистемах, биоразнообразия экосистем и их устойчивости;
- обосновывать значение экологических знаний для формирования мировоззрения и мышления современного человека; правила поведения в природе, выдвигать гипотезы о возможных последствиях деятельности человека в окружающей среде; принципы сосуществования человечества и природы;

- анализировать и оценивать глобальные антропогенные изменения в биосфере, биологическую информацию экологического содержания из разных источников, целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к окружающей природной среде;
- проводить исследование экосистемы на примере биологической модели (аквариум); на примерах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) своей местности;
- выявлять приспособления организмов к действию экологических факторов, жизненные формы растений и животных, грамотно оформлять результаты исследований; экологические ниши у видов растений и животных, исследовать рост популяции в зависимости от ее плотности и ограниченности ресурсов среды, грамотно оформлять результаты исследований;
- сравнивать действие факторов смертности, регулирующих численность популяции; биоценозы и биогеоценозы, пастбищные и детритные цепи, циклические и поступательные изменения в экосистемах, природные и антропогенные экосистемы, агроэкосистемы и урбоэкосистемы;
- описывать типичные биогеоценозы своей местности, грамотно оформлять результаты исследований; круговороты веществ, биогеохимические циклы азота и углерода в биосфере;
- формулировать собственную позицию по отношению к глобальным и региональным экологическим проблемам;
- аргументировать свою точку зрения на экологические проблемы современности (вызовы XXI века);
- моделировать структуры и процессы в экосистемах.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса

При изучении темы *«Предмет экологии. Экологические факторы»* следует использовать вводную лекцию с элементами проблемной беседы. Необходимо добиться понимания обучающимися важности экологических знаний, основных задач, стоящих перед экологией как современной наукой об окружающей природной среде.

Вовлекая обучающихся в проблемную беседу, преподаватель не должен свести все к охране природы в широком понимании ее как охраны среды жизни человека. Гораздо важнее показать обучающимся, что экология — это прежде всего наука о взаимоотношениях организмов, популяций и неживой природы, и по-

этому в проблемной беседе правильнее говорить о нарушении человеком естественных взаимосвязей в природных комплексах и его последствиях для природы в целом и для человечества.

Особое внимание следует уделить вкладу отечественных ученых в становление и развитие экологических знаний: К. Ф. Рулье, Н. А. Северцова, В. Н. Сукачева, В. И. Вернадского и др. Об их жизни и деятельности можно предложить обучающимся подготовить рефераты, которые будут заслушаны на занятиях.

Важное место в изучении данной темы занимает освещение экологических проблем в средствах массовой информации и Интернете. Можно предложить студентам оценить значимость этих проблем, подготовить обзор наиболее часто встречающихся статей по экологической проблематике, подготовить на их основе реферат и выступить на уроке или конференции, посвященной проблемам охраны окружающей среды.

На лабораторной работе *«Приспособленность организмов к среде обитания»* обучающиеся самостоятельно рассматривают плоды и семена разных растений. Определяют способы распространения семян этих растений. По результатам наблюдений заполняют таблицу. Далее с помощью лупы рассматривают строение конечностей насекомых, находят у них сходства и различия. Свои наблюдения и выводы записывают в таблицу. Пользуясь фотографиями или рисунками животных (орла, цапли, синицы, щегла), обучающиеся определяют черты приспособленности к способу добывания пищи в строении клюва птиц.

Для изучения темы *«Основные типы биологических взаимоотношений»* следует использовать лекционно-семинарскую систему занятий с элементами проблемной беседы; предполагается проведение лабораторной работы.

Сначала преподавателю необходимо углубить сформированное у обучающихся понятие о факторах, необходимых для жизни организмов. Особое внимание на лекции следует уделить антропогенным факторам, оказывающим все более сильное влияние на природу. В процессе беседы следует предложить обучающимся вспомнить материал о взглядах Ч. Дарвина на роль внешней среды в эволюции, сделав акцент на том, что ученый правильно оценил эволюционное значение взаимоотношений организмов и среды обитания, рассматривая ее факторы как важнейшую причину борьбы за существование, приводящей к естественному отбору.

При изучении абиотических факторов надо установить межпредметные связи биологии с физикой и географией, показав обучающимся зависимость жизни организмов от условий неживой природы. Для этого необходимо использовать натуральные объекты. Так, приспособленность растений к избыточной влажности

или к засухе можно продемонстрировать на комнатных растениях (хлорофитум, бальзамин, бриофиллум и др.), а также луковичных (тюльпаны, гусиный лук, пролески и др.), выкопанных заранее к уроку. На луковичных растениях удобно также показать приспособление к зимовке. От этого учебного материала необходимо перейти к рассмотрению биологических ритмов.

При введении понятия биологического оптимума следует обратить внимание обучающихся на взаимосвязь биологических знаний с математическими (верхний и нижний пределы, плавный характер изменения признака, кривая нормального распределения и др.). Важно показать прикладное значение этих знаний, позволяющих прогнозировать существование отдельных видов в конкретных условиях среды, что особенно важно при наблюдениях за вспышками размножения вредителей сельского и лесного хозяйства.

Завершить изучение материала об экологических факторах необходимо рассмотрением биотических взаимодействий — форм взаимоотношений организмов, складывающихся в среде их обитания.

На лабораторной работе *«Строение рта и ротовой полости у хищных и “мирных” рыб в зависимости от характера питания»* обучающиеся изучают строение рта и ротовой полости хищных и «мирных» рыб. В ходе проведенных наблюдений проводят сравнительные результаты и делают выводы.

Для изучения темы *«Понятие популяции в экологии»* следует использовать лекционно-семинарскую систему занятий с элементами беседы, также предполагается проведение лабораторной работы.

Сначала преподавателю необходимо на лекции предложить обучающимся вспомнить, на основании чего ученые различают экологические ниши видов и могут ли два разных вида занимать в природе одну экологическую нишу. Следует подчеркнуть различие между видом, имеющим широкую экологическую нишу (например, серая крыса), и видом, широко распространенным на нашей планете (например, бактерия кишечная палочка), но имеющим узкую экологическую нишу. В качестве задания на понимание сущности экологической ниши вида можно предложить построить многомерную модель экологической ниши конкретного вида, используя информацию из дополнительной литературы и Интернета.

Знания об экологической нише вида служат предпосылкой для организации на уроке беседы о популяции и ее экологических характеристиках. Преподавателю необходимо на основе имеющихся у обучающихся представлений о популяции как форме

существования вида в природе и элементарной единице эволюции сформировать понятие об основных экологических показателях популяции: рождаемости, смертности, приросте, численности, плотности, биотическом потенциале.

Во время выполнения лабораторной работы «*Анализ половой структуры популяции дрозофил*» обучающимся предлагается провести анализ половой структуры на примере популяции дрозофил.

Для изучения темы «*Биоценозы и их характеристика*» следует использовать лекционно-семинарскую систему занятий с элементами беседы; предполагается проведение одной лабораторной работы.

Особое внимание следует уделить определениям экологических понятий: «биоценоз», «биотоп». Необходимо обратить внимание на типы структур биоценоза: видовую, пространственную. Рассмотреть типы связей между организмами с конкретными примерами.

В ходе проведения лабораторной работы «*Разнообразие почвенных организмов и водной фауны почвы*» обучающиеся изучают разнообразие почвенных организмов в сухой и влажной почве. Для этого на предметное стекло наносят каплю воды. Затем в нее из чашки Петри переносят препаровальной иглой зеленоватые разрастания, расположенные по краям чашки и на поверхности почвы. Расчленивают пленки иглой и накрывают покровным стеклом. Далее готовят другой препарат, взяв пипеткой каплю жидкой фракции из влажной почвы, закрывают покровным стеклом. Рассматривают препараты сначала под малым, а потом под большим увеличением. Полученные результаты записывают в тетрадь. На следующем этапе работы обучающиеся готовят вытяжку из сухой почвы и сравнивают состав ее населения с предыдущей. Рассматривают сначала под бинокуляром, а затем под микроскопом пленку обрастания на предметном стекле, экспонировавшемся на поверхности почвы в чашках Петри. Полученные результаты описывают и отвечают на вопросы.

Для изучения темы «*Экосистемы и их компоненты*» следует использовать лекционно-семинарскую систему занятий с элементами беседы; предполагается проведение одной практической работы и экскурсии на природу.

Центральное место при изучении темы занимают вопросы о надорганизменных биологических системах, поэтому усвоению обучающимися знаний о сообществе (биоценозе), биогеоценозе, природных и антропогенных экосистемах надо уделить основное внимание. На лекции преподаватель сначала говорит о том, что

в природе организмы живут в сообществах и находятся в очень сложных взаимоотношениях как между собой, так и с неживой природой.

Особое внимание следует уделить определениям экологических понятий: «экосистема», «биогеоценоз», «пищевая (трофическая) цепь», «трофические уровни».

При изучении трофической структуры экосистем важно подчеркнуть значение питания для использования энергии, передаваемой по трофическим уровням.

В ходе проведения лабораторной работы *«Взаимоотношения организмов в экосистеме»* студенты рассматривают типы взаимоотношений организмов в экосистемах. Из предложенных организмов составляют цепи питания.

Для изучения темы *«Основные показатели экосистем»* следует использовать лекционно-семинарскую систему занятий с элементами беседы; предполагается проведение одной лабораторной работы.

Изучение трофической структуры экосистем позволит обучающимся понять сущность экологических пирамид: чисел, биомассы и энергии, а также использовать эти сведения для сравнительной характеристики биологической продуктивности различных природных и антропогенных экосистем.

В ходе проведения лабораторной работы *«Составление цепей питания и построение экологических пирамид»* обучающиеся учатся строить трофические цепи и экологические пирамиды, отражающие закономерности энергетических отношений в экосистемах.

Для изучения тем *«Свойства биогеоценозов и динамика сообществ»* и *«Антропогенные экосистемы»* организуется проблемная беседа, в ходе которой требуется дать ответы на поставленные вопросы.

Обучающиеся сами могут привести примеры влияния такого сильнодействующего фактора, как деятельность человека, приводящего к антропогенным сукцессиям, и выполнить во внеурочное время проектную работу по фотографированию стадий таких смен, определению роли биоразнообразия как основы устойчивости природных сообществ. Изучение состава и структуры природных и антропогенных экосистем позволит преподавателю организовать применение обучающимися полученных знаний в новых ситуациях.

Во время изучения темы *«Антропогенные экосистемы. Влияние человека на экосистемы»* предполагается проведение одной лабораторной работы *«Определение относительного количества почвенных нитратов»*. Цель работы: определить

количество почвенных нитратов в растениях. Обучающимся предлагается растереть растительную ткань в ступке. Затем отфильтровывать сок и его каплю нанести на предметное стекло; добавить несколько капель раствора дифениламина. О содержании нитратов судят по изменению окраски: в присутствии нитрат-иона дифениламин дает синее окрашивание. Количество нитратов оценивают так: при отсутствии нитратов окраска не меняется; при небольшом их количестве — цвет светло-голубой; в случае высокой концентрации нитратов окраска становится темно-синей. На основании полученных результатов делают выводы.

Также изучение этой темы имеет важное воспитательное значение. На занятии говорится об анализе биосферной роли человека. Обращается внимание, что с развитием головного мозга человек сам становится мощнейшим фактором дальнейшей эволюции жизни на Земле. Его деятельность сказывается на изменении состава атмосферы, на загрязнении водоемов, почвы, изменении климата и др. Важно в ходе беседы не только обобщить знания об отрицательных последствиях деятельности человека в биосфере, но и показать результаты положительного влияния, привлечь внимание обучающихся к наступлению стадии антропобиосферы и ее постепенного перехода в ноосферу. Преподаватель подчеркивает, что с появлением человечества один вид — человек разумный — стал выполнять глобальные функции потребителя и разрушителя органического вещества, т. е. заменил много звеньев естественного круговорота веществ на антропогенный круговорот. В то же время сейчас у человека появилась особая биосферная роль — поддержание упорядоченности и устойчивости живой оболочки Земли.

При освещении антропогенного воздействия на биосферу необходимо предложить отдельным обучающимся подготовить сообщения о загрязнении воздуха, водной среды, разрушении почвенного покрова, изменении климата, сокращении биоразнообразия и т. д.

Для изучения темы **«Биосфера — глобальная экосистема. Учение В.И.Вернадского о биосфере. Круговорот веществ в природе»** следует использовать лекционно-семинарскую систему занятий с элементами проблемной беседы.

Перед лекцией в кабинете биологии целесообразно подготовить экспозицию книги В. И. Вернадского «Биосфера», диорамы: границы биосферы и плотность жизни в ней; органический мир суши, почвы, Мирового океана; культурные ландшафты и т. д. Лекция начинается с ознакомления обучающихся с развитием представлений о биосфере в трудах Ж. Б. Ламарка, Э. Зюсса,

В. И. Вернадского, с раскрытия задач изучения биосферы, закономерностей ее существования. Особое внимание следует уделить функциям живого вещества биосферы. Их выполнение можно связать с быстротой размножения организмов.

При изучении биологического круговорота важно подчеркнуть, что биомасса в круговороте выполняет газовую, концентрационную и окислительно-восстановительную функции, с которыми связана биогенная миграция атомов. В. И. Вернадский отмечал, что биогенная миграция атомов вызывается тремя различными процессами жизни: метаболизмом организмов — их дыханием, питанием, различными продуктами обмена веществ; ростом организмов; размножением организмов и увеличением их числа. Все три процесса неразрывно связаны между собой, но каждый из них вносит в биосферу для каждого конкретного организма свой запас геохимической энергии. Для наглядности по таблице необходимо рассмотреть биогеохимический цикл углерода и азота, схемы которых приведены в учебнике. С круговоротом других элементов-биогенов можно предложить обучающимся ознакомиться самостоятельно, используя дополнительную литературу и Интернет.

Проблемные вопросы и задания по теме

1. Какое место занимает экология в системе естественных наук? Почему ее в настоящее время все чаще называют «биологией окружающей среды»?

2. Почему среди экологических факторов отдельно выделяют антропогенные?

3. Что такое биологический оптимум? Существуют ли организмы с одинаковыми пределами выносливости к действию экологических факторов?

4. Что произойдет с видами, если их экологические ниши совпадут?

5. Что такое биотический потенциал популяции? Может ли в природе происходить экспоненциальный рост численности популяции?

6. Почему в природе периодически происходят вспышки размножения отдельных видов?

7. Какая из экологических пирамид является универсальной, не зависящей от трофической структуры экосистемы?

8. В каких областях человеческой деятельности необходимы знания законов биологической продуктивности экосистем?

9. Каковы причины смены одного сообщества другим? В каком направлении происходит сукцессия? Чем она завершается?

10. Почему охрану природы относят к глобальным проблемам современности?

11. Где и почему наблюдается наибольшая концентрация живого вещества на нашей планете?

12. В связи с чем среди функций живого вещества биосферы отдельно выделена биогеохимическая деятельность человека?

ГЛАВА 1. Биология — совокупность наук о живой природе

Тест по теме «Сущность жизни и свойства живого»

Выберите один правильный ответ.

1. Субстратом жизни является комплекс:
 - 1) углеводов и белков;
 - 2) белков и минеральных солей;
 - 3) белков и нуклеиновых кислот;
 - 4) белков, углеводов и воды.
2. Фундаментальные свойства живого:
 - 1) способность к росту и движению;
 - 2) самообновление, саморегуляция и самовоспроизведение;
 - 3) размножение и развитие;
 - 4) гомеостаз и индивидуальное развитие.
3. Главный признак живого:
 - 1) движение;
 - 2) увеличение массы;
 - 3) обмен веществ;
 - 4) преобразование веществ.
4. Живые системы считаются открытыми потому, что они:
 - 1) построены из тех же химических элементов, что и неживые системы;
 - 2) обеспечиваются веществом, энергией и информацией с внешней средой;
 - 3) обладают способностью к адаптациям;
 - 4) способны размножаться.
5. Селекционеры занимаются:
 - 1) изучением влияния человека на окружающую среду;
 - 2) разделением организмов на группы на основе их родства;
 - 3) получением высокопродуктивных штаммов микроорганизмов;
 - 4) изучением закономерностей эволюции живой природы.

6. Взаимосвязи организмов с окружающей средой изучает:
- 1) экология;
 - 2) систематика;
 - 3) физиология;
 - 4) морфология.
7. Способность живых организмов отвечать на определенные внешние воздействия специфическими реакциями называется:
- 1) адаптацией;
 - 2) изменчивостью;
 - 3) раздражимостью;
 - 4) саморегуляцией.
8. Как называется способность организмов приобретать в течение жизни новые признаки и свойства?
- 1) гомеостаз;
 - 2) изменчивость;
 - 3) обмен веществ;
 - 4) наследственность.
9. Строение и распространение древних пресмыкающихся изучает наука:
- 1) палеонтология;
 - 2) физиология животных;
 - 3) анатомия животных;
 - 4) экология.
10. Как называется способность организмов поддерживать относительно постоянный физико-химический состав?
- 1) гомеостаз;
 - 2) осмос;
 - 3) обмен веществ;
 - 4) питание.
11. Что является объектом изучения эмбриологии?
- 1) зародышевое развитие организма;
 - 2) развитие организма после рождения;
 - 3) сперматогенез и овогенез у высших организмов;
 - 4) развитие организмов после выхода из яйцевых оболочек.
12. Вклад биотехнологии в медицину состоит:
- 1) в синтезе гормонов человека в клетках микроорганизмов;
 - 2) изучении родословных человека для выявления наследственных заболеваний;
 - 3) использовании химического синтеза для получения лекарственных препаратов;
 - 4) создании лечебных сывороток на основе плазмы крови иммунизированных животных.

13. Какая наука изучает процессы, происходящие на разных этапах энергетического обмена?

- 1) биохимия;
- 2) гистология;
- 3) экология;
- 4) эмбриология.

14. Какая теория позволяет сделать вывод о единстве органической природы?

- 1) антропогенеза;
- 2) эволюции;
- 3) панспермии;
- 4) клеточная.

15. Научное предположение, требующее доказательства, называют:

- 1) гипотезой;
- 2) экспериментом;
- 3) наблюдением;
- 4) теорией.

Тест по теме «Организация жизни и методы ее изучения»

Выберите один правильный ответ.

1. Высшим уровнем организации жизни является:

- 1) организм;
- 2) экосистема;
- 3) биосфера;
- 4) популяция.

2. Молекулярно-генетический уровень обеспечивается:

- 1) строением и функциями органоидов клетки;
- 2) механизмами деления клеток;
- 3) строением и функциями отдельных особей;
- 4) биохимическими реакциями в живых системах.

3. Биосистемы надорганизменного уровня — это:

- 1) органические остатки на дне озера;
- 2) бактерии в кишечнике одного человека;
- 3) крупные и мелкие яблоки на одной яблоне;
- 4) световые и теневые листья на одном кусте сирени.

4. Амеба обыкновенная имеет уровень организации:

- 1) органоидно-клеточный;
- 2) молекулярно-генетический;
- 3) организменный;
- 4) популяционно-видовой.

5. К какому уровню организации живой материи относится хромосома?

- 1) клеточному;
- 2) молекулярному;
- 3) органно-тканевому;
- 4) субклеточному.

6. Как называется метод, позволяющий изучать явления природы в заданных условиях?

- 1) метод наблюдения;
- 2) метод описания;
- 3) сравнительный метод;
- 4) метод эксперимента.

7. Научное исследование состоит из нескольких этапов. На первом этапе после сбора фактов:

- 1) выдвигается гипотеза;
- 2) выстраивается теория;
- 3) проводится эксперимент;
- 4) формулируется проблема.

8. Для получения высокоурожайных растений в селекции используют:

- 1) гибридологический метод;
- 2) метод полиплоидии;
- 3) методический отбор;
- 4) массовый отбор.

9. С помощью какого метода установлено наследование гемофилии у человека?

- 1) близнецового;
- 2) генеалогического;
- 3) гибридологического;
- 4) микробиологического.

10. Реализация наследованной информации происходит на уровне:

- 1) организменном;
- 2) популяционно-видовом;
- 3) биогеоценотическом;
- 4) биосферном.

11. Метод наблюдения за последовательной сменой растительных сообществ при заболачивании почв применяют в:

- 1) экологии;
- 2) систематике;
- 3) ботанике;
- 4) физиологии.

12. Кольцевая хромосома бактерии представляет собой уровень организации живой материи:

- 1) молекулярный;
- 2) клеточный;
- 3) организменный;
- 4) видовой.

13. Порода домашних кур леггорн представляет собой уровень организации живой материи:

- 1) клеточный;
- 2) организменный;
- 3) популяционный;
- 4) биоценотический.

14. Корневой волосок одуванчика лекарственного представляет уровень организации живой материи:

- 1) молекулярный;
- 2) клеточный;
- 3) организменный;
- 4) популяционный.

15. Отдельное растение одуванчика лекарственного, произрастающее на лужайке, представляет собой уровень организации живой материи:

- 1) молекулярный;
- 2) клеточный;
- 3) организменный;
- 4) популяционный.

ГЛАВА 2. Клетка — единица живого

Тест по теме «История изучения клетки. Клеточная теория»

Выберите один правильный ответ.

1. Цитология как наука окончательно сформировалась благодаря:

- 1) открытию клетки;
- 2) изобретению светового микроскопа;
- 3) изобретению электронного микроскопа;
- 4) формулированию клеточной теории.

2. Впервые клетки с помощью светового микроскопа обнаружил:

- 1) Р. Гук;
- 2) А. Левенгук;
- 3) М. Шлейден;
- 4) Т. Шванн.

3. Пределы разрешения светового микроскопа:
- 1) 0,002 мкм;
 - 2) 0,01 мкм;
 - 3) 0,25 мкм;
 - 4) 2 мкм.
4. Жизнедеятельность клеток в тканях можно изучать с помощью метода:
- 1) меченых атомов;
 - 2) хроматографии;
 - 3) электрофореза в геле;
 - 4) световой микроскопии.
5. С помощью светового микроскопа в растительной клетке можно различить:
- 1) плазматическую мембрану;
 - 2) микротрубочки;
 - 3) клеточную стенку;
 - 4) эндоплазматическую сеть с рибосомами.
6. Основные постулаты «клеточной теории» сформулировали в 1838—1839 гг.:
- 1) А. Левенгук, Р. Броун;
 - 2) Р. Броун, М. Шлейден;
 - 3) Т. Шванн, М. Шлейден;
 - 4) Т. Шванн, Р. Вирхов.
7. Кто в 1859 г. установил, что все клетки образуются из других клеток путем деления?
- 1) М. Шлейден;
 - 2) Т. Шванн;
 - 3) Р. Броун;
 - 4) Р. Вирхов.
8. Клеточное строение всех организмов свидетельствует о:
- 1) единстве живой и неживой природы;
 - 2) единстве химического состава клеток;
 - 3) единстве происхождения живых систем;
 - 4) сложности строения систем.
9. Какой из признаков клетки указывает на ее видовую принадлежность?
- 1) наличие ядра и цитоплазмы;
 - 2) количество хромосом;

- 3) количество митохондрий;
- 4) наличие хромосом.

10. Основные положения клеточной теории позволяют сделать выводы о:

- 1) влиянии среды на приспособленность;
- 2) развитии организмов от простого к сложному;
- 3) сходном строении клеток всех организмов;
- 4) возможности самозарождения жизни из неживой материи.

11. Качественные методы, с помощью которых можно определить углеводы, содержащиеся в клетке, применяют в:

- 1) физиологии;
- 2) биохимии;
- 3) генетике;
- 4) цитологии.

12. Качественные методы, с помощью которых можно определить состав белковой молекулы, применяют в:

- 1) физиологии;
- 2) биохимии;
- 3) генетике;
- 4) цитологии.

13. Метод прижизненной окраски для изучения органоидов клетки применяют в:

- 1) физиологии;
- 2) эмбриологии;
- 3) генетике;
- 4) цитологии.

14. Метод окрашивания микропрепарата для изучения строения гиалинового хряща организма человека применяют в:

- 1) физиологии;
- 2) эмбриологии;
- 3) генетике;
- 4) цитологии.

15. Метод меченых атомов для изучения проницаемости плазматических мембран применяют в:

- 1) физиологии;
- 2) эмбриологии;
- 3) генетике;
- 4) цитологии.

Тест по теме «Неорганические вещества — составляющие клетки. Вода и минеральные вещества»

Выберите один правильный ответ.

1. Воду делает хорошим растворителем в биологических системах свойство:

- 1) высокой теплопроводности;
- 2) медленного нагрева и остывания;
- 3) высокой теплоемкости;
- 4) полярности молекул.

2. Ионы железа в организме выполняют функцию:

- 1) регуляторную;
- 2) строительную;
- 3) энергетическую;
- 4) транспортную.

3. Понятия «макроэлементы» и «микроэлементы» характеризуют:

- 1) их важность для живых существ;
- 2) их содержание в земной коре;
- 3) их содержание в живых организмах;
- 4) размеры их атомов.

4. Какое неорганическое вещество является самым необходимым элементом в регуляции процессов перегрева, одышки, потоотделения, транспирации у живых организмов?

- 1) катионы;
- 2) анионы;
- 3) минеральные соли;
- 4) вода.

5. Какую функцию в организме вода не выполняет?

- 1) транспортную;
- 2) структурную;
- 3) рецепторную;
- 4) функцию активного центра некоторых ферментов.

6. Обеспечивая поглощение, передвижение веществ в клетке и выведение конечных продуктов обмена, вода выполняет функцию:

- 1) ферментативную;
- 2) транспортную;
- 3) структурную;
- 4) метаболическую.

7. Участвуя в образовании слизи в организме, вода выполняет функцию:

- 1) транспортную;
- 2) метаболическую;
- 3) структурную;
- 4) ферментативную.

8. Связь между атомами О и Н в молекуле воды:

- 1) ионная;
- 2) ковалентная полярная;
- 3) ковалентная неполярная;
- 4) среди вышеперечисленных ответов верного нет.

9. Молекулы воды между собой связаны:

- 1) пептидной связью;
- 2) поверхностным натяжением;
- 3) водородной связью;
- 4) ионной связью.

10. В молекуле хлорида натрия имеет место ионная связь.

Благодаря этому хлорид натрия:

- 1) является амфифильным веществом;
- 2) является гидрофильным веществом;
- 3) является гидрофобным веществом;
- 4) разлагается водой на хлор и натрий.

11. Живые организмы нуждаются в азоте, так как он служит:

1) главным составным компонентом белков и нуклеиновых кислот;

- 2) основным источником энергии;
- 3) главным структурным компонентом жиров и углеводов;
- 4) основным переносчиком кислорода.

12. Минеральные вещества в организме не участвуют в:

- 1) строении скелета;
- 2) освобождении энергии за счет биологического окисления;
- 3) регуляции сердечной деятельности;
- 4) поддержании кислотно-щелочного равновесия.

13. Ионы какого химического элемента необходимы для процесса свертывания крови?

- 1) натрия;
- 2) магния;
- 3) железа;
- 4) кальция.

14. Какие из перечисленных химических связей разрушаются при транспирации воды?

- 1) полярные;

- 2) гидрофобные;
- 3) водородные;
- 4) ковалентные.

15. Какое свойство воды делает ее хорошим растворителем в биологических системах?

- 1) высокая теплопроводность;
- 2) медленный нагрев и остывание;
- 3) высокая теплоемкость;
- 4) полярность молекул.

Тест по теме «Органические вещества клетки — углеводы и липиды»

Выберите один правильный ответ.

1. Запасным углеводом в животной клетке служит:
 - 1) крахмал;
 - 2) гликоген;
 - 3) хитин;
 - 4) целлюлоза.
2. Липиды в плазматической мембране выполняют функцию:
 - 1) энергетическую;
 - 2) запасующую;
 - 3) структурную;
 - 4) каталитическую.
3. Полисахариды в клетке:
 - 1) выполняют структурную функцию;
 - 2) выполняют каталитическую функцию;
 - 3) выполняют транспортную функцию;
 - 4) образуют бислой мембраны.
4. Какое из указанных соединений имеет липидную природу?
 - 1) гемоглобин;
 - 2) инсулин;
 - 3) тестостерон;
 - 4) пенициллин.
5. Какую функцию в организме вода не выполняет?
 - 1) транспортную;
 - 2) структурную;
 - 3) рецепторную;
 - 4) функцию активного центра некоторых ферментов.
6. Обеспечивая поглощение, передвижение веществ в клетке и выведение конечных продуктов обмена, вода выполняет функцию:

- 1) ферментативную;
- 2) транспортную;
- 3) структурную;
- 4) метаболическую.

7. Клетки какого из названных организмов наиболее богаты углеводами?

- 1) клетки мышц человека;
- 2) клетки клубня картофеля;
- 3) клетки кожицы лука;
- 4) подкожная клетчатка медведя.

8. Какой из продуктов целесообразнее давать уставшему марафонцу для поддержания сил?

- 1) кусочек сахара;
- 2) немного сливочного масла;
- 3) кусок мяса;
- 4) немного минеральной воды.

9. В клетках животных запасным углеводом является:

- 1) целлюлоза;
- 2) крахмал;
- 3) глюкоза;
- 4) гликоген.

10. В каком из названных веществ растворяются липиды?

- 1) эфир;
- 2) спирт;
- 3) вода;
- 4) соляная кислота.

11. К простым углеводам относится:

- 1) вода;
- 2) гликоген;
- 3) глюкоза;
- 4) клетчатка.

12. Подсолнечное масло имеет жидкую консистенцию благодаря:

- 1) рафинизации;
- 2) добавлению холестерина;
- 3) наличию витамина Е;
- 4) наличие ненасыщенных жирных кислот.

13. Избыток углеводов в человеческом организме запасается в виде:

- 1) сахара;

- 2) крахмала;
- 3) гликогена;
- 4) солей.

14. Основу клеточных мембран образуют:

- 1) жиры;
- 2) фосфолипиды;
- 3) воск;
- 4) липиды.

15. Наиболее богаты энергией молекулы:

- 1) нуклеиновых кислот;
- 2) углеводов;
- 3) липидов;
- 4) белков.

Тест по теме «Строение и функции белков. Ферменты»

Выберите один правильный ответ.

1. Первичную структуру молекул белка определяют связи:
 - 1) гидрофобные между радикалами;
 - 2) между полипептидными нитями;
 - 3) пептидные между аминокислотами;
 - 4) водородные между NH- и CO-группами.
2. Связи, поддерживающие вторичную структуру белка:
 - 1) гидрофобные;
 - 2) водородные;
 - 3) ионные;
 - 4) ковалентные.
3. При обратимой денатурации молекул белка происходит:
 - 1) нарушение его первичной структуры;
 - 2) образование водородных связей;
 - 3) нарушение его третичной структуры;
 - 4) разрыв пептидных связей.
4. Скорость химических реакций в клетке изменяют белки, выполняющие функцию:
 - 1) информационную;
 - 2) гуморальную;
 - 3) каталитическую;
 - 4) сигнальную.
5. Многообразие белков обусловлено:
 - 1) особенностью их первичной структуры;
 - 2) способностью к самосборке структур;

- 3) присутствием пептидных связей;
- 4) способностью образовывать водородные связи.

6. В поддержании четвертичной структуры белка не принимают участие связи:

- 1) пептидные;
- 2) водородные;
- 3) ионные;
- 4) гидрофобные.

7. Водородные связи между СО- и NH-группами в молекуле белка придают ей форму спирали, характерную для структуры:

- 1) первичной;
- 2) вторичной;
- 3) третичной;
- 4) четвертичной.

8. Карбоксильная и аминогруппа входят в состав молекулы:

- 1) нуклеотида;
- 2) полисахарида;
- 3) аминокислоты;
- 4) липида.

9. Чем обусловлена способность ферментов ускорять одну или группу химических реакций?

- 1) растворимостью фермента и субстрата в воде;
- 2) соответствием строения фермента и субстрата;
- 3) сходной молекулярной массой фермента и субстрата;
- 4) одинаковым химическим составом фермента и субстрата.

10. Расщепление крупных молекул органических веществ до более мелких происходит под воздействием:

- 1) витаминов;
- 2) гормонов;
- 3) ферментов;
- 4) органических переносчиков.

11. Какими связями соединены между собой структурные звенья в молекулах белков?

- 1) —COOH—NH—;
- 2) —CO—NH₂—;
- 3) —CO₂—NH₂—;
- 4) —CO—NH—.

12. Фермент — это:

- 1) мономер белковой молекулы;
- 2) вещество, хранящее наследственную информацию;

- 3) богатое энергией вещество, синтезируемое в митохондриях;
- 4) биокатализатор одной или нескольких химических реакций.

13. В состав каких органических соединений входят атомы серы?

- 1) белков;
- 2) витаминов;
- 3) углеводов;
- 4) липидов.

14. Какую функцию в клетке выполняет белок каталаза?

- 1) регуляторную;
- 2) каталитическую;
- 3) двигательную;
- 4) энергетическую.

15. Разрушение структуры молекулы белка под действием химических веществ называют:

- 1) фагоцитозом;
- 2) денатурацией;
- 3) ренатурацией;
- 4) транскрипцией.

Тест по теме «Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК»

Выберите один правильный ответ.

1. Молекулы ДНК, в отличие от РНК, состоят из:

- 1) аминокислот;
- 2) двух полинуклеотидных цепей;
- 3) углеводов рибозы и глюкозы;
- 4) одной полипептидной нити.

2. Какую молекулу образуют две дезоксирибофосфатные цепочки, азотистые основания которых соединены водородными связями?

- 1) НАД+;
- 2) АТФ;
- 3) ДНК;
- 4) РНК.

3. Рибонуклеиновые кислоты в клетках участвуют в:

- 1) хранении наследственной информации;
- 2) регуляции обмена жиров;
- 3) образовании углеводов;
- 4) биосинтезе белков.

4. Две цепи в молекуле ДНК соединяются с помощью связей:
1) водородных между комплементарными азотистыми основаниями;

- 2) ковалентных между молекулами дезоксирибозы;
- 3) пептидных между азотистыми основаниями;
- 4) ионных между дезоксирибозой и фосфорной кислотой.

5. В состав нуклеотидов молекулы ДНК входят следующие структурные компоненты:

- 1) углевод дезоксирибоза;
- 2) разнообразные аминокислоты;
- 3) глицерин;
- 4) карбоновые кислоты.

6. В клетке нуклеиновые кислоты:

- 1) являются хранителями наследственной информации;
- 2) поддерживают гомеостаз;
- 3) входят в состав клеточной мембраны;
- 4) выполняют сигнальную функцию.

7. Нуклеопротеидная нить, состоящая из ДНК и белка, представляет собой:

- 1) хромосому;
- 2) микротрубочку;
- 3) рибосому;
- 4) ядрышко.

8. Принцип комплементарности проявляется у:

1) аминокислот при образовании первичной структуры белка;

2) нуклеотидов при образовании двуцепочной молекулы ДНК;

3) глюкозы при образовании полисахарида крахмала;

4) глицерина и жирных кислот при образовании молекулы липида.

9. В составе ДНК постоянным является соотношение нуклеотидов:

- 1) $(A + G) / (T + C)$;
- 2) $(A + T) / (G + C)$;
- 3) $(A + C) / (T + G)$;
- 4) $A / G, T / C$.

10. Рибонуклеиновые кислоты в клетках участвуют в:

- 1) хранении наследственной информации;
- 2) регуляции обмена жиров;
- 3) образовании углеводов;
- 4) биосинтезе белков.

11. В молекуле ДНК количество нуклеотидов с тимином составляет 20 % от общего числа. Какой процент нуклеотидов в этой молекуле?

- 1) 60 %;
- 2) 80 %;
- 3) 30 %;
- 4) 40 %.

12. Главная роль в хранении и передаче наследственной информации принадлежит:

- 1) ЭПС;
- 2) хромосомам;
- 3) клеточному центру;
- 4) органоидам движения.

13. Понятие «вторичная структура» применяется в описании строения:

- 1) углеводов;
- 2) липидов;
- 3) витаминов;
- 4) нуклеиновых кислот.

14. Вторичная структура ДНК представляет собой:

- 1) последовательность аминокислот;
- 2) последовательность нуклеотидов;
- 3) двойную спираль;
- 4) α -спираль.

15. АТФ, в отличие от аденилового нуклеотида РНК, содержит:

- 1) три остатка фосфорной кислоты;
- 2) пятичленный сахар дезоксирибозу;
- 3) два азотистых основания;
- 4) аминокислотный радикал.

Тест по теме «Клеточные формы жизни. Надцарство эукариот»

Выберите один правильный ответ.

1. Лизосомы формируются на:

- 1) каналах гладкой ЭПС;
- 2) каналах шероховатой ЭПС;
- 3) цистернах аппарата Гольджи;
- 4) внутренней поверхности плазмолеммы.

2. Пищеварительные ферменты, содержащиеся в лизосомах, синтезируют:

- 1) каналы гладкой ЭПС;

- 2) рибосомы шероховатой ЭПС;
- 3) цистерны комплекса Гольджи;
- 4) сами лизосомы.

3. Какую роль играют в клетке центриоли клеточного центра?

- 1) участвуют в сборке рибосом;
- 2) формируют веретено деления;
- 3) накапливают АТФ перед делением клетки;
- 4) синтезируют белки в период интерфазы.

4. Мембраны и каналы шероховатой (гранулярной) эндоплазматической сети (ЭПС) осуществляют синтез и транспорт:

- 1) белков;
- 2) липидов;
- 3) углеводов;
- 4) нуклеиновых кислот.

5. Основными структурными компонентами эукариотической клетки являются:

- 1) митохондрии, пластиды и вакуоли;
- 2) оболочка, цитоплазма и ядро;
- 3) комплекс Гольджи, центросома и цитоскелет;
- 4) эндоплазматическая сеть, ядро и рибосомы.

6. Основу биологической мембраны составляют:

- 1) белки, полисахариды и нуклеиновые кислоты;
- 2) фосфолипиды и белки;
- 3) углеводы, аминокислоты и РНК;
- 4) полисахариды и АТФ.

7. Мембрана животных клеток снаружи может быть покрыта:

- 1) слизью и муреином;
- 2) хитином и лигнином;
- 3) слизью и хитином;
- 4) лигнином и целлюлозой.

8. Гиалоплазма — это:

1) коллоидный раствор, заполняющий пространство между структурами ядра;

- 2) развитая сеть белковых трубочек — микрофиламентов;
- 3) специализированные участки цитоплазмы клетки;
- 4) коллоидный раствор, обеспечивающий вязкость и эластичность цитоплазмы.

9. Функция митохондрий:

1) расщепление молекул глюкозы до пировиноградной кислоты;

- 2) расщепление полипептидов до аминокислот;
- 3) синтез АТФ и специфических белков;
- 4) синтез жиров и углеводов.

10. Сходство комплекса Гольджи и эндоплазматической сети состоит в том, что в них:

- 1) происходит гликолиз;
- 2) окисляются синтезированные клеткой вещества;
- 3) обеспечивается транспорт веществ;
- 4) протекает синтез молекул белка.

11. Как называют органоид клетки, образованный системой двух центриолей и центросферой?

- 1) клеточный центр;
- 2) рибосома;
- 3) комплекс Гольджи;
- 4) ядрышко.

12. Избирательная проницаемость клеточной мембраны связана с:

- 1) наличием в ней мелких пор;
- 2) присутствием специфических липидов;
- 3) особым строением белково-липидного слоя;
- 4) особенностями жизнедеятельности клетки.

13. Зрелую растительную клетку можно отличить от молодой по наличию в составе:

- 1) клеточной стенки;
- 2) крупной вакуоли;
- 3) сформированного ядра;
- 4) более крупных рибосом.

14. Растительная клетка отличается от грибной тем, что:

- 1) она синтезирует органические вещества из CO_2 и H_2O ;
- 2) в ее цитоплазме имеется центральная вакуоль;
- 3) биосинтез белков осуществляется на рибосомах;
- 4) она имеет оформленное ядро.

15. Какие структуры образуют цитоскелет эукариотической клетки?

- 1) микротрубочки;
- 2) реснички;
- 3) жгутики;
- 4) каналы ЭПС.

Тест по теме «Строение и функции клеточного ядра»

Выберите один правильный ответ.

1. В клетках прокариот, в отличие от эукариот, наследственная информация находится в:

- 1) рибосомах;
- 2) клеточной стенке;
- 3) ядре;
- 4) ядерном веществе.

2. Центром управления обменом веществ клетки является:

- 1) нуклеоплазма;
- 2) ядерная оболочка;
- 3) ядрышко;
- 4) ядро.

3. Пример многоядерной клетки человека:

- 1) нейрон;
- 2) эритроцит;
- 3) клетка сердечной мышцы;
- 4) клетка гладких мышц.

4. Ядерный матрикс — это:

- 1) белки ядра;
- 2) гелеобразное содержимое ядра;
- 3) совокупность хромосом соматической клетки;
- 4) ядерный организатор.

5. Гистоны — это:

- 1) белки хроматина, соединенные с молекулами ДНК;
- 2) второе название хромосом;
- 3) поры ядерной оболочки;
- 4) участки ДНК ядерного матрикса.

6. Сперматозоиды содержат набор хромосом:

- 1) триплоидный;
- 2) полиплоидный;
- 3) диплоидный;
- 4) гаплоидный.

7. Яйцеклетка человека содержит:

- 1) 23 хромосомы;
- 2) 24 хромосомы;
- 3) 42 хромосомы;
- 4) 46 хромосом.

8. Структурные компоненты интерфазного ядра:

- 1) плазмалемма, кариолемма и кариоплазма;

- 2) кариолема, кариоплазма, хроматин и ядрышки;
 - 3) грани, тилакоиды и хроматин;
 - 4) кристы, матрикс и ядрышки.
9. Оболочка ядра образована:
- 1) мембраной, имеющей поры;
 - 2) двумя мембранами, имеет поры;
 - 3) одной мембраной, поры отсутствуют;
 - 4) двумя мембранами, поры отсутствуют.
10. Ядрышки в ядре обеспечивают:
- 1) синтез белков;
 - 2) удвоение ДНК;
 - 3) образование субъединиц рибосом;
 - 4) образование центриолей клеточного центра.
11. В неделящейся клетке наследственный аппарат представлен:
- 1) хроматином;
 - 2) хромосомами;
 - 3) нуклеотидом;
 - 4) кариоплазмой.
12. Назовите вещества, входящие в состав хромосом:
- 1) белки;
 - 2) углеводы;
 - 3) нуклеиновые кислоты;
 - 4) жиры.
13. Центромера у акроцентрических хромосом располагается:
- 1) посередине хроматиды;
 - 2) несколько смещена к одному концу;
 - 3) у одного конца;
 - 4) в центре.
14. Диплоидный набор хромосом, характеризующийся определенным числом, размером, формой, называется:
- 1) кариотип;
 - 2) генотип;
 - 3) геном;
 - 4) генофонд.
15. Функции хромосом:
- 1) отвечают за синтез липидов;
 - 2) осуществляют синтез белка;
 - 3) осуществляют фотосинтез;
 - 4) являются носителями наследственной информации.

Тест по теме «Надцарство прокариот»

Выберите один правильный ответ.

1. К прокариотам относятся:

- 1) бактерии;
- 2) бактерии и синезеленые водоросли (цианеи);
- 3) бактерии и вирусы;
- 4) бактерии, синезеленые водоросли и простейшие.

2. Клеточная стенка бактерии содержит:

- 1) хитин и аминокислоты;
- 2) полисахариды;
- 3) аминокислоты;
- 4) полисахариды и аминокислоты.

3. Генетический материал у бактериальных клеток состоит из молекул ДНК:

- 1) линейных, образующих единственную хромосому;
- 2) кольцевых, образующих единственную хромосому;
- 3) кольцевых, образующих хромосомы и плазмиды;
- 4) линейных, образующих хромосомы и плазмиды.

4. Цитоплазма бактериальных клеток не содержит:

- 1) рибосом;
- 2) микротрубочек;
- 3) митохондрий;
- 4) фотосинтетических мембран.

5. Бактериальные клетки размножаются:

- 1) при помощи спор;
- 2) прямым делением надвое;
- 3) при помощи половых клеток;
- 4) в неблагоприятных условиях при помощи спор, в благоприятных — при помощи половых клеток.

6. Синезеленые водоросли (цианеи) — это:

- 1) низшие одноклеточные растения, способные к фотосинтезу;
- 2) одноклеточные прокариоты, способные к фотосинтезу и хемосинтезу;
- 3) одноклеточные прокариоты, способные только к фотосинтезу;
- 4) одноклеточные и многоклеточные прокариоты, способные к фотосинтезу и усвоению атмосферного азота.

7. Как бактерии переносят благоприятные условия?

- 1) образуют зиготу;
- 2) образуют споры;

- 3) продуцируют обилие гамет;
 - 4) усиленно делятся.
8. Чем отличается спора гриба от споры бактерии?
- 1) представлена только одной клеткой;
 - 2) выполняет функцию размножения;
 - 3) разносится ветром на большое расстояние;
 - 4) служит приспособлением к неблагоприятным условиям.
9. Прокариотические клетки отличаются от эукариотических:
- 1) наличием рибосом;
 - 2) отсутствием оформленного ядра;
 - 3) наличием плазматической мембраны;
 - 4) отсутствием органоидов движения.
10. Клетки бактерий отличаются от клеток растений:
- 1) наличием плазматической мембраны;
 - 2) наличием плотной оболочки;
 - 3) отсутствием митохондрий;
 - 4) наличием рибосом.
11. Прокариотическая клетка, в отличие от эукариотической клетки, имеет в своем составе:
- 1) рибосомы;
 - 2) клеточную оболочку;
 - 3) кольцевую хромосому;
 - 4) плазматическую мембрану.
12. Для каких организмов из числа предложенных характерно размещение ядерного содержимого в цитоплазме?
- 1) простейших;
 - 2) одноклеточных грибов;
 - 3) вирусов;
 - 4) бактерий.
13. Бактерии относят к прокариотам, так как они имеют:
- 1) плазматическую мембрану;
 - 2) кольцевую хромосому;
 - 3) множество ресничек;
 - 4) рибосомы.
14. Некоторые бактериальные клетки способны длительное время сохранять жизнеспособность, так как они:
- 1) питаются гетеротрофным способом;
 - 2) участвуют в круговороте веществ;
 - 3) способны образовывать споры;
 - 4) имеют в своем составе нуклеиновые кислоты.

15. Что лежит в основе полового процесса у прокариот?

- 1) образование половых клеток и их слияние;
- 2) образование спор, их распространение в природе и прорастание;
- 3) взаимодействие клеток и частичный обмен фрагментами кольцевой ДНК;
- 4) образование дочерних клеток в результате многократного деления материнской клетки.

**Тест по теме «Неклеточные формы жизни.
Вирусы и бактериофаги»**

Выберите один правильный ответ.

1. Вирусы вызывают у человека заболевания:

- 1) коклюш, корь, дифтерию;
- 2) полиомиелит, паротит, оспу;
- 3) тиф, краснуху, туберкулез;
- 4) грипп, пневмонию, гепатит.

2. Какое свойство характерно для вируса гриппа?

- 1) обмен веществ;
- 2) воспроизведение;
- 3) дыхание;
- 4) спорообразование.

3. Какие формы жизни занимают промежуточное положение между телами живой и неживой природы?

- 1) вирусы;
- 2) синезеленые водоросли;
- 3) лишайники;
- 4) архебактерии.

4. У каких организмов генетический материал может быть представлен как молекулой ДНК, так и молекулой РНК?

- 1) простейших;
- 2) вирусов;
- 3) бактерий;
- 4) грибов.

5. Вирусы, проникая в клетку хозяина:

- 1) питаются ее содержимым;
- 2) поселяются в ее митохондриях;
- 3) перестраивают ее обмен веществ;
- 4) отравляют ее продуктами своего обмена.

6. Почему вирусы выделяют в отдельную империю?

- 1) имеют единственную кольцевую хромосому;

2) не имеют клеточного строения;
3) их наследственный материал не ограничен оболочкой от цитоплазмы;

4) при неблагоприятных условиях процессы жизнедеятельности прекращаются.

7. Что называют капсидом?

- 1) неактивный вирус;
- 2) генетический аппарат вируса;
- 3) покоящуюся стадию бактериофага;
- 4) белковую оболочку вируса.

8. Каковы признаки бактериофагов?

- 1) ядерный материал отделен от цитоплазмы оболочкой;
- 2) внутри частицы расположены многочисленные мелкие рибосомы;
- 3) тело частицы состоит из головки, хвостика, площадки и нескольких хвостовых отростков;
- 4) молекулы липидов в плазматической мембране образуют двойной слой.

9. Какое влияние оказывают вирусы на живые организмы?

- 1) встраивают свою нуклеиновую кислоту в ДНК хозяина;
- 2) разрушают органоиды зараженных клеток;
- 3) соединяются с гемоглобином эритроцитов крови, вызывая малокровие у человека и животных;
- 4) способствуют проникновению вредных веществ в клетку через мембрану.

10. Как передается вирус иммунодефицита человека?

- 1) при переливании непроверенной крови;
- 2) при наличии вирусных частиц в воздухе;
- 3) через рукопожатие с людьми группы риска;
- 4) при употреблении воды из непроверенных источников.

11. Некоторые бактериальные клетки способны длительное время сохранять жизнеспособность, так как они:

- 1) питаются гетеротрофным способом;
- 2) участвуют в круговороте веществ;
- 3) способны образовывать споры;
- 4) имеют в своем составе нуклеиновые кислоты.

12. Какое свойство характерно для вируса гриппа?

- 1) обмен веществ;
- 2) воспроизведение;
- 3) дыхание;
- 4) спорообразование.

13. Вирусы отличаются от организмов всех царств живой природы тем, что:

- 1) все они одноклеточные;
- 2) в их состав входят нуклеиновые кислоты и белки;
- 3) не имеют собственного метаболизма;
- 4) они не имеют ядра.

14. Вирусы размножаются в:

- 1) клетках организмов;
- 2) тканевой жидкости;
- 3) межклеточном веществе;
- 4) полости тела животных.

15. Внутриклеточные паразиты, состоящие из молекул нуклеиновых кислот и белковой оболочки, — это:

- 1) одноклеточные животные;
- 2) дрожжи;
- 3) вирусы;
- 4) бактерии.

ГЛАВА 3. Организм: размножение и развитие

Тест по теме «Метаболизм. Энергетический обмен в клетке»

Выберите один правильный ответ.

1. Гликолизом называется последовательность реакций, в результате которых:

- 1) крахмал и гликоген расщепляются до глюкозы;
- 2) глюкоза расщепляется на две молекулы пировиноградной кислоты (ПВК);
- 3) глюкоза расщепляется на две молекулы молочной кислоты;
- 4) глюкоза расщепляется на углекислый газ и воду.

2. При аэробном дыхании ПВК (продукт расщепления глюкозы) окисляется до:

- 1) углекислого газа и воды;
- 2) этилового спирта и углекислого газа;
- 3) молочной кислоты и углекислого газа;
- 4) молочной кислоты и углекислого газа либо этилового спирта и углекислого газа.

3. Чистый выход АТФ в реакциях гликолиза при расщеплении одной молекулы глюкозы составляет, в молекулах:

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 36;
- 4) 38.

4. Реакции цикла трикарбоновых кислот (цикл Кребса) протекают в клетке:

- 1) в матриксе митохондрий при аэробных условиях;
- 2) на кристах митохондрий при аэробных условиях;
- 3) в лизосомах при анаэробных условиях;
- 4) в лизосомах при аэробных условиях.

5. Количество АТФ, образующегося на дыхательной цепи ферментов при окислении одной молекулы глюкозы, составляет, в молекулах:

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 34;
- 4) 38.

6. Суммарное количество АТФ, образующегося при аэробном дыхании в результате полного окисления одной молекулы глюкозы, составляет, в молекулах:

- 1) 2;
- 2) 34;
- 3) 36;
- 4) 38.

7. Наибольшее количество энергии выделяется в реакциях:

- 1) гликолиза;
- 2) фотосинтеза;
- 3) окислительного фосфорилирования;
- 4) окислительного декарбоксилирования.

8. В ходе подготовительного этапа энергетического обмена:

- 1) полимеры расщепляются до мономеров;
- 2) глюкоза окисляется до 6 молекул CO_2 и 6 молекул H_2O ;
- 3) глюкоза расщепляется на 2 молекулы молочной кислоты;
- 4) синтезируется 2 молекулы АТФ.

9. Какой процесс в клетке энергетически более выгоден?

- 1) подготовительный этап энергетического обмена;
- 2) молочнокислое брожение;
- 3) аэробное окисление;
- 4) хемосинтез.

10. Обеспечение клеток молекулами АТФ происходит в процессе:

- 1) подготовительного этапа энергетического обмена;
- 2) кислородного этапа энергетического обмена;
- 3) синтеза белков на рибосомах;
- 4) диффузии веществ.

11. Синтез молекул АТФ, который происходил за счет энергии, освобождаемой при окислении органических веществ, характерен для:

- 1) хемосинтеза;
- 2) фотосинтеза;
- 3) пластического обмена;
- 4) энергетического обмена.

12. В чем проявляется взаимосвязь пластического и энергетического обмена?

- 1) пластический обмен поставляет органические вещества для энергетического;
- 2) энергетический обмен не зависит от пластического;
- 3) пластический обмен поставляет энергию для энергетического;
- 4) энергетический обмен поставляет органические вещества для пластического.

13. Расщепление каких веществ происходит на подготовительном этапе энергетического обмена?

- 1) липидов, полисахаридов, белков;
- 2) фруктозы, рибозы, дезоксирибозы;
- 3) мочевины, глицерина, глюкозы;
- 4) аминокислот, АТФ, витаминов.

14. Каковы конечные продукты подготовительного этапа энергетического обмена белков и углеводов?

- 1) углекислый газ и вода;
- 2) мочевина и кислород;
- 3) аминокислоты и глюкоза;
- 4) полисахариды и липиды.

15. Количество АТФ, образующегося на дыхательной цепи ферментов при окислении одной молекулы глюкозы, составляет в молекулах:

- 1) 2;
- 2) 4;
- 3) 34;
- 4) 38.

Тест по теме «Пластический обмен. Фотосинтез»

Выберите один правильный ответ.

1. В использовании растениями световой энергии Солнца заключается их:

- 1) космическая роль;
- 2) газовая функция;

- 3) концентрационная функция;
 - 4) биохимическая функция.
2. Какие организмы называют сапротрофами?
- 1) вступающие в симбиоз с другими организмами;
 - 2) питающиеся органическими веществами отмерших тел;
 - 3) питающиеся веществами живых организмов;
 - 4) живущие в анаэробных условиях.
3. Фототрофные организмы, в отличие от хемотрофных:
- 1) усваивают атмосферный углекислый газ;
 - 2) используют энергию, запасенную в молекулах АТФ;
 - 3) выделяют в атмосферу кислород;
 - 4) синтезируют органические вещества из неорганических.
4. Сходство хемосинтеза с фотосинтезом состоит в том, что в обоих процессах в клетках:
- 1) участвуют одинаковые исходные вещества;
 - 2) образуются органические вещества из неорганических;
 - 3) необходимо участие солнечной энергии;
 - 4) образуется кислород.
5. Фотолиз воды — это:
- 1) расщепление углеводов;
 - 2) выделение свободного кислорода из клеток растений;
 - 3) расщепление молекул воды в хлоропластах под действием света;
 - 4) восстановление CO_2 до глюкозы за счет энергии продуктов световой фазы фотосинтеза.
6. В темновую фазу фотосинтеза в растительной клетке:
- 1) образуется $\text{НАДФ} \times 2\text{H}$;
 - 2) синтезируются молекулы АТФ;
 - 3) происходит фотолиз воды;
 - 4) происходит восстановление углекислого газа до глюкозы.
7. Что происходит с молекулами АТФ в ходе фотосинтеза?
- 1) расходуются из резервов клетки;
 - 2) синтезируются и расходуются, не запасаясь;
 - 3) образуются в незначительном количестве и рассеиваются в виде тепла;
 - 4) запасаются клеткой в большом количестве для процессов жизнедеятельности.
8. В процессе фотосинтеза происходит:
- 1) освобождение энергии в результате окисления;
 - 2) превращение солнечной энергии в тепловую;

3) превращение солнечной энергии в энергию химических связей;

4) запасание тепловой энергии в органических веществах.

9. Фотосистема — это совокупность:

1) ферментов переноса электронов и АТФ-синтаз;

2) светочувствительных пигментов и ферментов, обеспечивающих транспорт электронов;

3) АТФ и НАДФ;

4) хлорофилла и мембран хлоропластов.

10. В процессе фотосинтеза кислород образуется при расщеплении:

1) диоксида углерода;

2) аденозинтрифосфата;

3) воды;

4) глюкозы.

11. Побочным продуктом фотосинтеза является:

1) АТФ;

2) НАДФ;

3) глюкоза;

4) кислород.

12. Условием и исходными веществами, необходимыми для протекания световых реакций фотосинтеза, кроме света и хлорофилла, являются:

1) вода и углекислый газ;

2) АДФ и неорганический фосфат;

3) НАДФ и углекислый газ;

4) НАДФ+, АДФ и неорганический фосфат.

13. Световые реакции фотосинтеза протекают:

1) в каналах эндоплазматической сети;

2) на рибосомах;

3) на наружной мембране хлоропластов;

4) в тилакоидах и стромах хлоропластов.

14. Во время световых реакций фотосинтеза молекулы хлорофилла:

1) отражают все кванты света;

2) поглощают кванты света и восстанавливаются, теряя электроны и переходя в возбужденное состояние;

3) испускают кванты света и окисляются, теряя электроны и переходя в возбужденное состояние;

4) поглощают кванты света и окисляются, теряя электроны и переходя в возбужденное состояние.

15. Пластиды, которые не содержат никаких пигментов:

- 1) хромопласты;
- 2) митохондрии;
- 3) лейкопласты;
- 4) хлоропласты.

Тест по теме «Генетический код. Биосинтез белков в клетке»

Выберите один правильный ответ.

1. Геном называют:
 - 1) хромосому, служащую матрицей для синтеза белков;
 - 2) участок молекулы ДНК, на котором происходит сборка молекулы белка;
 - 3) молекулу иРНК, несущую информацию о строении белка к месту его синтеза;
 - 4) участок молекулы ДНК, в котором зашифрована информация о первичной структуре белка.
2. Генетический код — это:
 - 1) процесс удвоения молекул ДНК;
 - 2) набор хромосом данного организма;
 - 3) способность молекулы ДНК шифровать только одну аминокислоту;
 - 4) система записи генетической информации в виде последовательности нуклеотидов в молекуле ДНК.
3. Матрицей для транскрипции служит:
 - 1) аминокислотная последовательность;
 - 2) фрагмент молекулы белка;
 - 3) участок одной из цепей молекулы ДНК;
 - 4) вся молекула ДНК.
4. Какой набор веществ обеспечивает трансляцию?
 - 1) белки, ДНК, ферменты;
 - 2) тРНК, аминокислоты, ферменты, иРНК;
 - 3) ДНК, углеводы, ферменты;
 - 4) белки, липиды, ДНК.
5. Под универсальностью генетического кода понимают:
 - 1) кодирование аминокислоты более чем одним кодовым триплетом;
 - 2) кодирование триплетом только одной аминокислоты;
 - 3) строго фиксированное считывание информации в цепи ДНК;
 - 4) единство кода для всех живущих на Земле существ.

6. В процессе биосинтеза белка аминокислоты в новой молекуле выстраиваются в:

- 1) случайном порядке;
- 2) соответствии со структурой тРНК;
- 3) соответствии со структурой иРНК;
- 4) соответствии со структурой АТФ.

7. Матрицей для синтеза молекулы иРНК при транскрипции служит:

- 1) вся молекула ДНК;
- 2) полностью одна из цепей молекулы ДНК;
- 3) участок одной из цепей ДНК;
- 4) в одних случаях одна из цепей молекулы ДНК, в других — вся молекула ДНК.

8. Молекула ДНК вируса состоит из 336 нуклеотидов. Сколько аминокислотных остатков кодирует данная молекула?

- 1) 1008;
- 2) 672;
- 3) 336;
- 4) 112.

9. Трансляция при биосинтезе белка в клетке осуществляется:

- 1) в ядре;
- 2) на полисомах;
- 3) в цитоплазме;
- 4) на каналах гладкой ЭПС.

10. Клетки, принадлежащие одному организму, производят разные белки, потому что:

- 1) эти клетки имеют разную ДНК;
- 2) в них по-разному происходит биосинтез белка;
- 3) в них транскрибируются разные участки ДНК, т. е. синтезируются разные иРНК;
- 4) синтезированные белки приобретают в процессе самосборки разную структуру.

11. При биосинтезе белка в клетке энергия АТФ:

- 1) расходуется;
- 2) выделяется;
- 3) не расходуется и не выделяется;
- 4) на одних этапах синтеза расходуется, на других выделяется.

12. Функция рибосом в процессе биосинтеза белка в клетке состоит в:

- 1) активации аминокислоты и ее присоединении к тРНК;
- 2) образовании пептидной связи между аминокислотами строящейся полипептидной цепи;

3) узнавании антикодоном тРНК комплементарного ему кодона иРНК;

4) удерживании молекул иРНК и тРНК вместе до образования пептидной связи между аминокислотами строящейся полипептидной цепи.

13. Транскрипция при биосинтезе белка в клетке происходит:

- 1) в ядре;
- 2) на полисомах;
- 3) в цитоплазме;
- 4) на каналах гладкой ЭПС.

14. Генетический код является вырожденным, потому что:

1) каждая аминокислота кодируется только одним триплетом;

2) каждая аминокислота кодируется более чем одним триплетом;

3) каждый триплет кодирует только одну аминокислоту;

4) существуют триплеты, не кодирующие ни одной аминокислоты.

15. Количество триплетов генетического кода, кодирующих аминокислоты, составляет:

- 1) 16;
- 2) 20;
- 3) 61;
- 4) 64.

Тест по теме «Деление клетки. Митоз»

Выберите один правильный ответ.

1. Самый продолжительный период жизненного цикла клетки:

- 1) митоз;
- 2) интерфаза;
- 3) синтетический;
- 4) пресинтетический.

2. В интерфазе происходит:

- 1) редупликация ДНК;
- 2) спирализация хроматид;
- 3) формирование веретена деления;
- 4) расхождение хроматид к полюсам клетки.

3. Матрицей для синтеза одной новой молекулы ДНК служит:

- 1) молекула РНК;
- 2) полипептидная цепь;

- 3) обе цепи молекулы ДНК;
- 4) одна из цепей молекулы ДНК.

4. В процессе деления клетки наиболее существенные преобразования претерпевают:

- 1) рибосомы;
- 2) лизосомы;
- 3) хромосомы;
- 4) митохондрии.

5. Спирализация хромосом и растворение ядерной оболочки происходит в митозе на стадии:

- 1) профазы;
- 2) метафазы;
- 3) анафазы;
- 4) телофазы.

6. Хромосомы располагаются в плоскости экватора клетки в митозе на стадии:

- 1) профазы;
- 2) метафазы;
- 3) анафазы;
- 4) телофазы.

7. Расхождение хроматид к полюсам клетки происходит в митозе на стадии:

- 1) профазы;
- 2) метафазы;
- 3) анафазы;
- 4) телофазы.

8. Деспирализация хромосом происходит в митозе на стадии:

- 1) профазы;
- 2) метафазы;
- 3) анафазы;
- 4) телофазы.

9. Самая продолжительная стадия митоза:

- 1) профазы;
- 2) метафазы;
- 3) анафазы;
- 4) телофазы.

10. Кариокинез — это:

- 1) деление ядра клетки;
- 2) формирование ядерной оболочки;
- 3) спириализация хромосом в ядре клетки;
- 4) деление цитоплазмы с органоидами.

11. Цитокинез — это:

- 1) деление ядра клетки;
- 2) формирование ядерной оболочки;
- 3) спирализация хромосом в ядре клетки;
- 4) деление цитоплазмы с органоидами.

12. В процессе митоза каждая дочерняя клетка получает такой же набор хромосом, что и материнская, благодаря тому, что:

- 1) в интерфазе ДНК самоудваивается;
- 2) происходит деспирализация хромосом;
- 3) в профазе происходит спирализация хромосом;
- 4) в клетке содержится по две гомологичные хромосомы.

13. В результате митоза из одной материнской диплоидной клетки образуются:

- 1) две гаплоидные клетки;
- 2) две диплоидные клетки;
- 3) четыре гаплоидные клетки;
- 4) четыре диплоидные клетки.

14. Значение митоза состоит в увеличении числа:

- 1) клеток с уменьшенным вдвое набором хромосом;
- 2) хромосом в дочерних клетках по сравнению с материнской;
- 3) клеток с набором хромосом, равным материнской клетке;
- 4) молекул ДНК в дочерних клетках по сравнению с материнской.

15. В основе процесса самоудвоения, или редупликации, ДНК лежат принципы:

- 1) комплементарности;
- 2) элонгации и терминации;
- 3) инициации и элонгации;
- 4) консервативного синтеза.

Тест по теме «Формы и способы размножения»

Выберите один правильный ответ.

1. При бесполом размножении дочерние особи развиваются из:
 - 1) одной неспециализированной клетки;
 - 2) одной специализированной клетки;
 - 3) множества клеток одинакового происхождения;
 - 4) множества клеток различного происхождения.
2. При вегетативном размножении дочерние особи развиваются из:
 - 1) одной неспециализированной клетки;
 - 2) одной специализированной клетки;

- 3) множества клеток одинакового происхождения;
 - 4) множества клеток различного происхождения.
3. При половом размножении дочерние особи развиваются из:
- 1) одной неспециализированной клетки;
 - 2) двух специализированных клеток;
 - 3) вселившихся неспециализированных клеток;
 - 4) слившихся специализированных клеток.
4. Делением клеток размножаются:
- 1) только бактерии;
 - 2) только одноклеточные водоросли и бактерии;
 - 3) только простейшие и бактерии;
 - 4) одноклеточные водоросли, простейшие, бактерии и клетки многоклеточных организмов.
5. При помощи спор размножаются:
- 1) бактерии и низшие растения;
 - 2) все растения, грибы и некоторые простейшие;
 - 3) низшие растения, грибы и многоклеточные животные;
 - 4) бактерии, все растения, грибы и некоторые простейшие.
6. Почкованием размножаются:
- 1) только кишечнополостные и некоторые растения;
 - 2) кишечнополостные, некоторые растения и все грибы;
 - 3) кишечнополостные, некоторые растения и одноклеточные грибы (дрожжи);
 - 4) простейшие, кишечнополостные, все растения и грибы.
7. Каково значение полового размножения для эволюции живой природы?
- 1) развитие дочернего организма начинается с деления одной клетки;
 - 2) благодаря митозу из зиготы формируется зародыш;
 - 3) в процессе оплодотворения в зиготе возникают новые комбинации генов;
 - 4) дочерний организм является точной копией родительского организма.
8. Размножение тли путем партеногенеза способствует:
- 1) быстрому увеличению численности насекомых;
 - 2) повышению жизнеспособности потомства;
 - 3) совершенствованию приспособленности к среде обитания;
 - 4) изменению генотипа потомства.
9. К половому способу размножения относят:
- 1) спорообразование;
 - 2) партеногенез;

- 3) клонирование;
- 4) почкование.

10. Сперматозоиды млекопитающих отличаются от спермиев цветковых растений:

- 1) наличием запаса питательных веществ;
- 2) гаплоидным набором хромосом;
- 3) крупными размерами;
- 4) способностью к движению.

11. При половом размножении, в отличие от бесполого:

- 1) потомство быстрее взрослеет;
- 2) развивается малочисленное потомство;
- 3) у потомства возникают хромосомные мутации;
- 4) у потомства возникают новые комбинации генов.

12. Биологическое значение бесполого размножения состоит в том, что оно:

- 1) способствует быстрому увеличению численности особей вида;
- 2) ведет к появлению комбинативной изменчивости;
- 3) увеличивает численность гетерозиготных особей;
- 4) приводит к разнообразию особей в популяции.

13. Для хвойных растений характерно размножение:

- 1) спорами;
- 2) семенами;
- 3) почками;
- 4) черенками.

14. Признак бесполого размножения животных:

- 1) развитие зародыша из зиготы;
- 2) развитие особи из соматических клеток;
- 3) появление потомства с удвоенным набором хромосом;
- 4) появление потомства с уменьшенным вдвое набором хромосом.

15. К половому размножению относят:

- 1) партеногенез у пчел;
- 2) почкование у дрожжей;
- 3) спорообразование у мхов;
- 4) регенерация у пресноводной гидры.

Тест по теме «Мейоз»

Выберите один правильный ответ.

1. Благодаря мейозу и последующему оплодотворению:
 - 1) поддерживается постоянное число хромосом в поколениях;

- 2) сохраняется фенотип особей в природных популяциях;
- 3) снижается вероятность проявления мутаций в потомстве;
- 4) изменяется число хромосом из поколения в поколение.

2. Как называют обмен участками гомологичных хромосом в процессе мейоза?

- 1) кроссинговер;
- 2) конъюгация;
- 3) спирализация;
- 4) денатурация.

3. Конъюгация хромосом — это соединение двух гомологичных хромосом в процессе:

- 1) опыления;
- 2) оплодотворения;
- 3) митоза;
- 4) мейоза.

4. Как в процессе митоза, так и в процессе мейоза образуются:

- 1) соматические клетки;
- 2) половые клетки;
- 3) дочерние клетки;
- 4) споры.

5. В чем сходство митотического и мейотического деления клеток?

- 1) клеточные органоиды в дочерних клетках удваиваются;
- 2) в первой фазе деления клеток гомологичные хромосомы конъюгируют и обмениваются участками;
- 3) число дочерних клеток увеличивается;
- 4) число хромосом в дочерних клетках уменьшается вдвое.

6. Когда происходят конъюгация и кроссинговер?

- 1) в профазе мейоза I;
- 2) в профазе мейоза II;
- 3) между первым и вторым делениями мейоза;
- 4) перед первым делением мейоза.

7. Благодаря конъюгации и кроссинговеру могут возникнуть:

- 1) полиплоидные организмы;
- 2) соматические мутации;
- 3) новые комбинации генов;
- 4) мутации в половых клетках.

8. Какое деление является редукционным?

- 1) мейоз I;
- 2) мейоз II;

- 3) митоз;
- 4) амитоз.

9. В результате мейоза число хромосом в образовавшихся клетках:

- 1) уменьшается вдвое;
- 2) увеличивается вдвое;
- 3) сохраняется неизменным;
- 4) изменяется случайно.

10. Какой набор хромосом будут иметь клетки, полученные в результате первого деления мейоза, если материнские клетки имели диплоидный набор хромосом?

- 1) n ;
- 2) $2n$;
- 3) $3n$;
- 4) $4n$.

11. В чем заключается биологическое значение мейоза?

- 1) увеличивается вдвое число хромосом при делении;
- 2) увеличивается число клеток в организме;
- 3) обеспечивается точная передача наследственной информации;
- 4) предотвращается удвоение числа хромосом в новых поколениях.

12. Сестринские хроматиды расходятся к полюсам клетки в:

- 1) анафазе мейоза I;
- 2) анафазе мейоза II;
- 3) метафазе мейоза I;
- 4) метафазе мейоза II.

13. Редукционное деление клеток (мейоз) характерно главным образом для:

- 1) прокариот и простейших;
- 2) простейших и клеток растений, образующих споры и гаметы;
- 3) клеток растений, обеспечивающих их рост, и клеток животных, образующих гаметы;
- 4) клеток растений и грибов, образующих споры и гаметы, клеток животных, образующих гаметы.

14. В профазе первого деления мейоза происходят:

- 1) расхождение гомологичных хромосом к полюсам клетки;
- 2) деление центромер и расхождение хроматид к полюсам клетки;
- 3) выстраивание бивалентов гомологичных хромосом около экватора клетки;

4) спирализация, конъюгация и обмен участками гомологичных хромосом, образование бивалентов и веретена деления.

15. В анафазе первого деления мейоза, в отличие от анафазы митоза, к полюсам клетки расходятся:

- 1) центриоли;
- 2) центромеры;
- 3) сестринские хромосомы;
- 4) гомологичные хромосомы.

Тест по теме «Образование половых клеток и оплодотворение»

Выберите один правильный ответ.

1. Характерные черты бесполого размножения:

1) для размножения обязательно образование специальных клеток;

2) участвуют две родительские особи;

3) имеет место комбинативная изменчивость;

4) генотипы дочерних организмов идентичны родительскому.

2. Половой процесс — это:

1) слияние сперматозоида и яйцеклетки;

2) образование половых клеток;

3) внедрение вируса в клетку;

4) обмен генетической информацией между особями одного вида.

3. Развитие организма при половом размножении начинается с:

1) формирования бластулы;

2) появления зародышевых листков;

3) образования зиготы;

4) созревания гамет.

4. Неподвижные половые клетки, богатые запасными питательными веществами, называют:

1) цистами;

2) спорами;

3) спермиями;

4) яйцеклетками.

5. Как яйцеклетки, так и сперматозоиды:

1) содержат большой запас питательных веществ;

2) способны к движению;

3) имеют гаплоидный набор хромосом;

4) образуются в результате овогенеза.

6. При размножении путем партеногенеза новый организм развивается из:

- 1) зиготы;
- 2) споры;
- 3) яйцеклетки;
- 4) сперматозоида.

7. При вегетативном размножении дочерние особи развиваются из:

- 1) одной неспециализированной клетки;
- 2) одной специализированной клетки;
- 3) множества клеток одинакового происхождения;
- 4) множества клеток различного происхождения.

8. Простым делением клеток размножаются:

- 1) бегонии;
- 2) грибы;
- 3) инфузории;
- 4) гидры и дрожжи.

9. Почкованием размножаются:

- 1) только кишечнорастворные и некоторые растения;
- 2) кишечнорастворные, некоторые растения и все грибы;
- 3) кишечнорастворные, некоторые растения и одноклеточные грибы (дрожжи);
- 4) простейшие, кишечнорастворные, все растения и грибы.

10. Какая форма размножения растений используется в садоводстве?

- 1) бинарное деление;
- 2) бесполое размножение;
- 3) почкование;
- 4) половое размножение.

11. При половом размножении дочерние особи развиваются из:

- 1) одной неспециализированной клетки;
- 2) двух специализированных клеток;
- 3) слившихся неспециализированных клеток;
- 4) слившихся специализированных клеток.

12. Процесс формирования женских половых клеток называется:

- 1) овогенезом;
- 2) партеногенезом;
- 3) сперматогенезом;
- 4) осеменением.

13. При гаметогенезе в половых железах в зоне размножения клетки:

- 1) растут;
- 2) превращаются в гаметы;
- 3) делятся путем мейоза;
- 4) делятся путем митоза.

14. При сперматогенезе у животных в семенниках в зоне роста происходят:

- 1) деление диплоидных сперматоцитов II порядка мейозом и их рост в гаплоидные сперматиды;
- 2) рост диплоидных сперматоцитов I порядка и образование диплоидных сперматоцитов II порядка;
- 3) рост диплоидных сперматогониев и их превращение в сперматоциты I порядка;
- 4) деление диплоидных сперматоцитов I порядка мейозом и их рост в гаплоидные сперматоциты II порядка.

15. При овогенезе у животных в яичниках в зоне роста происходят:

- 1) рост диплоидных овогониев и их превращение в ооциты I порядка;
- 2) деление диплоидных ооцитов I порядка мейозом и их рост в ооциты II порядка;
- 3) рост гаплоидных ооцитов II порядка и их деление митозом с образованием оотид и редуccionных телец;
- 4) деление гаплоидных ооцитов II порядка митозом и их рост в оотиды с образованием редуccionных телец.

Тест по теме «Онтогенез — индивидуальное развитие организма»

Выберите один правильный ответ.

1. Онтогенез — это процесс:

- 1) исторического развития видов;
- 2) возникновения жизни на Земле;
- 3) выхода личинки из яйцевых оболочек;
- 4) индивидуального развития организма.

2. Дифференциация клеток и тканей — это:

- 1) увеличение их размеров;
- 2) утрата их способности к делению;
- 3) разделение их по строению функциям;
- 4) прекращение их развития.

3. Что представляет собой гаструла?
- 1) зародыш с двухслойной стенкой;
 - 2) шарообразный зародыш с полостью внутри;
 - 3) стадию развития кишечноролостных животных;
 - 4) хвостатую личинку плоских паразитических червей.
4. Эмбриональное развитие у земноводных заканчивается:
- 1) выходом личинки из яйца (икринки);
 - 2) формированием второго круга кровообращения;
 - 3) появлением передних и задних конечностей;
 - 4) освоением наземно-воздушной среды обитания.
5. Как называется однослойный шарообразный зародыш животных с полостью внутри?
- 1) бластула;
 - 2) плод;
 - 3) гаструла;
 - 4) зигота.
6. Какую стадию эмбрионального развития представляет двухслойный зародыш?
- 1) зиготу;
 - 2) гаструлу;
 - 3) бластулу;
 - 4) нейрулу.
7. Что происходит с размерами зародыша в процессе дробления зиготы?
- 1) не изменяются;
 - 2) уменьшаются;
 - 3) незначительно увеличиваются;
 - 4) значительно увеличиваются.
8. Что представляет собой зародыш на стадии бластулы?
- 1) имеет три зародышевых листка;
 - 2) имеет полость, ограниченную одним слоем клеток;
 - 3) состоит из двух слоев клеток и имеет полость;
 - 4) состоит из большого числа клеток, плотно прилегающих друг к другу.
9. Что формируется у зародышей хордовых животных из энтодермы на стадии органогенеза?
- 1) скелетные мышцы;
 - 2) хрящевой и костный скелет;
 - 3) органы мочеполовой системы;
 - 4) кишечник и связанные с ним другие органы пищеварения.

10. Производные эктодермы:

- 1) хорда, нервная и пищеварительная трубки;
- 2) скелет и скелетные мышцы;
- 3) кровеносная и дыхательная системы;
- 4) нервная система и органы чувств.

11. Производные мезодермы:

- 1) эпидермис и дерма кожи;
- 2) нервная система и органы чувств;
- 3) скелет и скелетные мышцы;
- 4) кровеносная и дыхательная системы.

12. Осевые органы хордовых животных:

- 1) хорда, нервная и пищеварительная трубки;
- 2) сердце и кровеносные сосуды;
- 3) органы дыхания;
- 4) органы выделения и половые железы.

13. Последовательность периодов овогенеза:

- 1) развитие, размножение, созревание;
- 2) размножение, рост, созревание;
- 3) рост, формирование, созревание;
- 4) созревание, рост, размножение.

14. Прямое постэмбриональное развитие характерно для:

- 1) ракообразных, насекомых и паукообразных;
- 2) большинства рыб и пресмыкающихся;
- 3) большинства круглых червей и моллюсков;
- 4) птиц и млекопитающих.

15. Определите правильную последовательность стадий развития насекомых с неполным превращением:

- 1) яйцо → личинка → куколка → взрослое насекомое;
- 2) яйцо → личинка → взрослое насекомое;
- 3) личинка → куколка → взрослое насекомое;
- 4) личинка → взрослое насекомое.

**Тест по теме «Закономерности наследования признаков.
Моногибридное скрещивание»**

Выберите один правильный ответ.

1. Основные закономерности наследственности впервые установил:

- 1) Т. Морган;
- 2) Г. Мендель;
- 3) И. В. Мичурин;
- 4) Н. И. Вавилов.

2. Ген — это участок молекулы:
 - 1) белка;
 - 2) ДНК;
 - 3) РНК;
 - 4) АТФ.

3. Особи, в потомстве которых обнаруживается расщепление, называются:
 - 1) гомозиготными;
 - 2) гомогаметными;
 - 3) гетерогаметными;
 - 4) гетерозиготными.

4. Гены, определяющие развитие взаимоисключающих признаков, называют:
 - 1) доминантными;
 - 2) рецессивными;
 - 3) аллельными;
 - 4) комплементарными.

5. Сущность гибридологического метода заключается в:
 - 1) скрещивании организмов и анализе потомства;
 - 2) получении искусственных мутаций;
 - 3) исследовании генеалогического древа;
 - 4) анализе модификаций.

6. Парные гены, расположенные в одинаковых участках гомологичных хромосом и определяющие окраску цветков у гороха посевного, называют:
 - 1) сцепленными;
 - 2) аллельными;
 - 3) доминантными;
 - 4) рецессивными.

7. Организм, в генотипе которого содержатся разные аллели одного гена, называют:
 - 1) рецессивным;
 - 2) доминантным;
 - 3) гетерозиготным;
 - 4) гомозиготным.

8. Совокупность генов, которую организм получает от родителей, называют:
 - 1) генофондом;
 - 2) наследственностью;
 - 3) фенотипом;
 - 4) генотипом.

9. Совокупность всех наследственных задатков клетки или организма — это:

- 1) генотип;
- 2) фенотип;
- 3) генофонд;
- 4) кариотип.

10. Фенотип — это совокупность:

- 1) генов организма;
- 2) генов данной популяции или вида;
- 3) внешних и внутренних признаков организма;
- 4) хромосомного набора организма.

11. Цитогенетический метод изучения генетики человека основан на изучении:

- 1) родословных;
- 2) особенностей обмена веществ;
- 3) структуры хромосом;
- 4) набора генов.

12. В чем состоит сущность гипотезы чистоты гамет с позиций цитологической основы наследования альтернативных признаков?

- 1) в соматических клетках находятся парные хромосомы;
- 2) в результате мейоза образуется четыре мужские половые клетки;
- 3) в гетерозиготном организме находятся доминантные и рецессивные гены;
- 4) в процессе образования половых клеток в каждую гамету попадает одна хромосома из пары гомологичных хромосом.

13. В чем состоит сущность гипотезы чистоты гамет по Г. Менделю?

- 1) гены одной хромосомы образуют группу сцепления;
- 2) в процессе кроссинговера гомологичные хромосомы обмениваются участками;
- 3) наследственные задатки одних и тех же признаков в клетках не смешиваются;
- 4) для определения генотипа необходимо произвести скрещивание, при котором одно из животных должно иметь рецессивный генотип.

14. При скрещивании гетерозиготных особей ($Aa \times Aa$) в потомстве произошло расщепление признаков и появление особей с рецессивными признаками. Это явление объяснено с позиций:

- 1) хромосомной теории;

- 2) гипотезы чистоты гамет;
- 3) закона доминирования;
- 4) закона независимого наследования признаков.

15. Расщепление признаков по генотипу в отношении 1 : 2 : 1
Г. Мендель установил при скрещивании между собой родительских форм гороха:

- 1) гетерозиготных;
- 2) гетерозиготных и рецессивных;
- 3) гетерозиготных и доминантных гомозигот;
- 4) рецессивных и доминантных гомозигот.

**Тест по теме «Полное и неполное доминирование.
Дигибридное скрещивание»**

Выберите один правильный ответ.

1. За наследование окраски (желтая, зеленая) и формы семян (гладкая, морщинистая) у гороха отвечают:

- 1) 1 пара гомологичных хромосом;
- 2) 2 пары гомологичных хромосом;
- 3) 3 пары гомологичных хромосом;
- 4) 4 пары гомологичных хромосом.

2. Генотип гороха с желтой окраской и морщинистой формой семян — AAbb. Данный сорт будет образовывать:

- 1) 1 тип гамет;
- 2) 2 типа гамет;
- 3) 3 типа гамет;
- 4) 4 типа гамет.

3. Генотип гороха с желтой окраской и морщинистой формой семян AaBb. Данное растение будет образовывать:

- 1) 1 тип гамет;
- 2) 2 типа гамет;
- 3) 3 типа гамет;
- 4) 4 типа гамет.

4. Скрещивают дигетерозиготные растения гороха с желтой окраской и гладкой формой семян. В потомстве ожидаются:

- 1) 1 фенотип;
- 2) 2 фенотипа;
- 3) 3 фенотипа;
- 4) 4 фенотипа.

5. Скрещивают дигетерозиготные растения гороха с желтой окраской и гладкой формой семян. В потомстве ожидаются:

- 1) 16 разных генотипов;

- 2) 12 разных генотипов;
- 3) 9 разных генотипов;
- 4) 4 генотипа.

6. Организм с генотипом $AaBb$ образует следующие гаметы:

- 1) A, B, a, b ;
- 2) Aa, Bb ;
- 3) AB, Ab, aB, ab ;
- 4) $AaBb$.

7. Какое соотношение фенотипов следует ожидать в потомстве при скрещивании самок и самцов с генотипами $aaBb$ и $aabb$, если аллели находятся в разных парах хромосом?

- 1) $9 : 3 : 3 : 1$;
- 2) $1 : 1 : 1 : 1$;
- 3) $1 : 2 : 1$;
- 4) $1 : 1$.

8. Находящиеся в каждом организме пары альтернативных признаков не смешиваются при образовании гамет и по одному от каждой пары переходят в них в чистом виде. Что постулирует данная формулировка?

- 1) закон сцепленного наследования;
- 2) закон независимого наследования;
- 3) гипотезу чистоты гамет;
- 4) закон расщепления.

9. Какое потомство следует ожидать от скрещивания гомозиготных родительских растений, отличающихся по двум генам: окраски семян (A — желтые и a — зеленые) и их форме (B — гладкие и b — морщинистые)?

- 1) все потомство по генотипу будет единообразным;
- 2) будет наблюдаться расщепление $1 : 1$;
- 3) будет наблюдаться расщепление $9 : 3 : 3 : 1$;
- 4) будет наблюдаться расщепление $1 : 2 : 1$.

10. Схема скрещивания $AABV \times aabb$ иллюстрирует:

- 1) анализирующее дигибридное скрещивание;
- 2) возвратное скрещивание;
- 3) прямое и обратное скрещивания;
- 4) моногибридное скрещивание.

11. У томатов круглая форма плодов (A) доминирует над грушевидной (a), красная окраска (B) — над желтой (b). Растение с круглыми и красными плодами скрещено с растением, имеющим грушевидные и желтые плоды. В потомстве все растения имеют круглые и красные плоды. Генотипы родителей:

- 1) $AaBb \times aabb$;
- 2) $AaBB \times aabb$;
- 3) $AABb \times aabb$;
- 4) $AABB \times aabb$.

12. В ходе нормального гаметогенеза особи, имеющие генотип $AABbCC$, могут образовывать гаметы:

- 1) $AaBb$;
- 2) AbC ;
- 3) $AaBbCC$;
- 4) $AabCC$.

13. Какой процесс в жизнедеятельности клетки обеспечивает условия выполнения закона чистоты гамет?

- 1) интерфаза;
- 2) митоз;
- 3) амитоз;
- 4) мейоз.

14. Какова вероятность рождения голубоглазого (а) светловолосого (в) ребенка от брака голубоглазого темноволосого (В) отца и кареглазой (А) светловолосой матери, гетерозиготных по доминантным признакам?

- 1) 25 %;
- 2) 75 %;
- 3) 12,5 %;
- 4) 50 %.

15. У собак черный цвет шерсти доминирует над палевым, а короткая шерсть — над длинной. Какой процент короткошерстных черных щенков можно ожидать от скрещивания двух гетерозиготных по обоим признакам собак?

- 1) 37,5 %;
- 2) 18,75 %;
- 3) 56,2 %;
- 4) 75 %.

Тест по теме «Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов»

Выберите один правильный ответ.

1. Явление сцепленного наследования в науке получило название:

- 1) закона независимого наследования признаков;
- 2) закона Моргана;
- 3) закона доминирования;
- 4) закона расщепления.

2. Одно из положений хромосомной теории наследственности:
1) гены локализованы в хромосомах;
2) нуклеотид образован кольцевой молекулой ДНК;
3) при неполном доминировании при моногибридном скрещивании в первом поколении проявляется признак, нехарактерный для родителей;

4) во втором поколении гибридов при дигибридном скрещивании наблюдается расщепление по каждой паре признаков.

3. При сцепленном наследовании признаков полное сцепление генов будет нарушено при:

- 1) делении клеток путем митоза;
- 2) размножении организмов партеногенезом;
- 3) кроссинговере гомологичных хромосом в мейозе;
- 4) слиянии половых клеток в результате оплодотворения.

4. В каком случае может быть нарушено полное сцепление генов при сцепленном наследовании признаков?

- 1) гены находятся близко друг от друга в гомологичной хромосоме;
- 2) гены находятся далеко друг от друга в гомологичной хромосоме;
- 3) гомологичные хромосомы расходятся к различным полюсам клетки при мейозе;
- 4) сестринские хроматиды расходятся к различным полюсам клетки при мейозе II.

5. За наследование окраски тела (серая и черная) и их формы крыльев (нормальные и укороченные) у дрозофила отвечают:

- 1) 1 пара гомологичных хромосом;
- 2) 2 пары гомологичных хромосом;
- 3) 3 пары гомологичных хромосом;
- 4) 4 пары гомологичных хромосом.

6. Дрозофила имеет:

- 1) 1 группу сцепления;
- 2) 2 группы сцепления;
- 3) 4 группы сцепления;
- 4) 8 групп сцепления.

7. Частота рекомбинации генов, входящих в одну группу сцепления, зависит:

- 1) ни от чего не зависит, случайна;
- 2) от расстояния между генами в хромосоме;
- 3) от расстояния между генами и центромерами в хромосоме;
- 4) от расстояния между центромерами и теломерами в хромосоме.

8. Генотип особи АаСс. Если гены АС и ас сцеплены и кроссинговера нет, у нее образуется:

- 1) 1 сорт гамет;
- 2) 2 сорта гамет;
- 3) 3 сорта гамет;
- 4) 4 сорта гамет.

9. Генотип особи АаСс, гены АС и ас сцеплены, и расстояние между ними 18 морганид. У нее образуется некроссоверных гамет:

- 1) 18 % Ас и 18 % аС;
- 2) 9 % Ас и 9 % аС;
- 3) 32 % АС и 32 % ас;
- 4) 41 % АС и 41 % ас.

10. Что называют сцепленным наследованием?

- 1) явление совместного влияния двух неаллельных генов на формирование признака;
- 2) влияние одного гена на развитие нескольких признаков;
- 3) явление преобладания у гибридов признака одного из родителей;
- 4) явление совместного наследования признаков.

11. Количество групп сцепления генов у организмов зависит от числа:

- 1) молекул ДНК в ядре;
- 2) аллельных генов;
- 3) рецессивных и доминантных генов;
- 4) пар гомологичных хромосом.

12. В морганидах измеряется:

- 1) количество хромосом диплоидного набора клеток;
- 2) процент некроссоверных гамет;
- 3) расстояние между генами;
- 4) количество групп сцепления.

13. Что является причиной нарушения закона Морганя?

- 1) расхождение хромосом в анафазу I мейоза;
- 2) порядок расположения бивалентов в плоскости экватора;
- 3) конъюгация;
- 4) кроссинговер.

14. Сколько групп сцепления в клетках сазана ($2n = 104$)?

- 1) 208;
- 2) 104;
- 3) 52;
- 4) 2.

15. Что образуют гены, находящиеся в одной хромосоме?

- 1) группу сцепления;
- 2) генофонд;
- 3) генотип;
- 4) геном.

Тест по теме «Генетика пола»

Выберите один правильный ответ.

1. В геноме человека имеется:

- 1) 22 аутосомы;
- 2) 23 аутосомы;
- 3) 44 аутосомы;
- 4) 46 аутосом.

2. В генотипе человека имеется:

- 1) 22 аутосомы;
- 2) 23 аутосомы;
- 3) 44 аутосомы;
- 4) 46 аутосом.

3. Ведущая роль в определении пола у человека принадлежит:

- 1) действию генов, отвечающих за развитие организма;
- 2) действию отрицательных факторов окружающей среды;
- 3) комбинации половых хромосом при образовании зиготы;
- 4) окружению, в котором беременная мать вынашивает потомство.

4. Ген, вызывающий цветовую слепоту у человека, расположен:

- 1) в X-хромосоме;
- 2) в Y-хромосоме;
- 3) в 1-й паре аутосом;
- 4) в 18-й паре аутосом.

5. Ген, вызывающий гемофилию у человека, расположен:

- 1) в X-хромосоме;
- 2) в Y-хромосоме;
- 3) в 1-й паре аутосом;
- 4) в 18-й паре аутосом.

6. Мать является носительницей гена цветовой слепоты, отец различает цвета нормально. В потомстве цветовая слепота может быть:

- 1) у всех сыновей;
- 2) у всех дочерей;
- 3) у половины дочерей;
- 4) у половины сыновей.

7. Гены, находящиеся в Y-хромосоме, передаются:

- 1) от отца сыновьям;
- 2) от отца дочерям;
- 3) от отца всем детям;
- 4) от матери сыновьям.

8. У яйцеклеток и сперматозоидов человека всегда одинаковым является:

- 1) внешнее строение;
- 2) количество аутосом;
- 3) форма половых хромосом;
- 4) гены, расположенные в их хромосомах.

9. Рецессивный ген, вызывающий гемофилию, локализован в X-хромосоме. Отец здоров, мать — носительница гена гемофилии. Какова вероятность рождения фенотипически здоровых дочерей?

- 1) 100 %;
- 2) 75 %;
- 3) 50 %;
- 4) 25 %.

10. Хромосомный набор соматических клеток женщины содержит:

- 1) 22 аутосомы и одну Y-хромосому;
- 2) 22 аутосомы и одну X-хромосому;
- 3) 44 аутосомы и две X-хромосомы;
- 4) 44 аутосомы, одну X-хромосому и одну Y-хромосому.

11. Аутосомы — это:

- 1) хромосомы мужского организма;
- 2) хромосомы соматических клеток;
- 3) хромосомы половых клеток;
- 4) хромосомы, одинаковые у женского и мужского организмов.

12. Половые хромосомы — это:

- 1) хромосомы мужского организма;
- 2) хромосомы женского организма;
- 3) хромосомы, разные у женского и мужского организмов;
- 4) хромосомы половых клеток.

13. Вероятность рождения ребенка, страдающего гемофилией, в браке женщины — носителя гена гемофилии и здорового мужчины, составляет:

- 1) 25 %;
- 2) 50 %;
- 3) 75 %;
- 4) 100 %.

14. Вероятность рождения ребенка, страдающего дальтонизмом, в браке здоровой женщины и мужчины-дальтоника составляет:

- 1) 0 %;
- 2) 25 %;
- 3) 50 %;
- 4) 75 %.

15. Обновление ушной раковины наследуется как признак, сцепленный с Y-хромосомой. Какова вероятность рождения ребенка с этой аномалией в семье, где у отца есть этот признак?

- 1) 100 %;
- 2) 75 %;
- 3) 50 %;
- 4) 25 %.

Тест по теме «Взаимодействие генов. Внеядерная наследственность»

Выберите один правильный ответ.

1. Вид взаимодействия аллельных генов, при котором фенотип гетерозигот формируется в результате совместного действия двух разных доминантных аллелей одного гена, называют:

- 1) неполным доминированием;
- 2) полным доминированием;
- 3) комплементарностью;
- 4) кодоминированием.

2. Какое взаимодействие из перечисленных относят к взаимодействиям аллельных генов?

- 1) полимерию;
- 2) полное доминирование;
- 3) эпистаз;
- 4) комплементарность.

3. Явление, при котором один ген подавляет действие другого неаллельного гена, называют:

- 1) полимерией;
- 2) неполным доминированием;
- 3) эпистазом;
- 4) комплементарностью.

4. Явление взаимодействия нескольких однотипных неаллельных генов на развитие одного признака — это:

- 1) полимерия;
- 2) неполное доминирование;

- 3) эпистаз;
- 4) комплементарность.

5. Комплементарным называют взаимодействие неаллельных генов:

- 1) обуславливающих при совместном сочетании в генотипе появление нового фенотипического проявления признака;
- 2) при котором аллель одного гена подавляет действие аллелей других генов;
- 3) при котором несколько генов однозначно влияют на развитие одного и того же признака;
- 4) при котором генотип гетерозигот формируется в результате совместного действия двух генов.

6. Гены, определяющие развитие разных пар признаков, называются:

- 1) гетерозиготными;
- 2) аллельными;
- 3) гомозиготными;
- 4) неаллельными.

7. При скрещивании двух серых кроликов появление во втором поколении (F₂) серых, черных и белых кроликов в пропорции 9 : 3 : 4 является результатом взаимодействия:

- 1) аллельных генов по типу кодоминирования;
- 2) неаллельных генов по типу полимерии;
- 3) неаллельных генов по типу эпистаза;
- 4) неаллельных генов по типу комплементарности.

8. Влияние одного гена на развитие нескольких признаков — это:

- 1) взаимодействие генов;
- 2) неполное доминирование;
- 3) сцепленное наследование;
- 4) множественное действие генов.

9. Какое соотношение фенотипов следует ожидать в потомстве при неаллельном взаимодействии генов?

- 1) 3 : 1;
- 2) 1 : 2 : 1;
- 3) 12 : 3 : 1;
- 4) 9 : 3 : 3 : 1.

10. Полигенные признаки определяются:

- 1) одним геном;

- 2) многими генами;
- 3) внеядерной ДНК;
- 4) полом организма.

11. Какое соотношение фенотипов следует ожидать в потомстве при неаллельном взаимодействии генов?

- 1) 9 : 7;
- 2) 1 : 2 : 1;
- 3) 3 : 1;
- 4) 9 : 3 : 3 : 1.

12. Комплементарностью называется взаимодействие неаллельных генов, при котором:

- 1) ген одной аллельной пары подавляет действие гена другой аллельной пары;
- 2) одновременное присутствие в генотипе двух генов разных аллельных пар приводит к появлению нового признака;
- 3) один ген отвечает за проявление нескольких признаков;
- 4) несколько генов влияют на степень проявления одного признака.

13. Эпистазом называется взаимодействие неаллельных генов, при котором:

- 1) ген одной аллельной пары подавляет действие гена другой аллельной пары;
- 2) одновременное присутствие в генотипе двух генов разных аллельных пар приводит к появлению нового признака;
- 3) один ген отвечает за проявление нескольких признаков;
- 4) несколько генов влияют на степень проявления одного признака.

14. Наследование групп крови у человека — пример взаимодействия аллельных генов по типу:

- 1) кодоминирования;
- 2) комплементарности;
- 3) полного доминирования;
- 4) неполного доминирования.

15. При скрещивании петуха с розовидным гребнем (AA bb) и курицы с гороховидным гребнем (aa BB) потомство в первом поколении будет иметь гребень:

- 1) простой;
- 2) розовидный;
- 3) ореховидный;
- 4) гороховидный.

**Тест по теме «Закономерности изменчивости.
Модификационная изменчивость»**

Выберите один правильный ответ.

1. Если сбрить шерсть на спине горностаевого кролика и содержать его при температуре 30 °С, то:

- 1) вырастет шерсть такого же цвета, как и была;
- 2) вырастет белая шерсть;
- 3) вырастет серая шерсть;
- 4) шерсть не вырастет.

2. Норма реакции — это:

- 1) вариация генов, возникающая при слиянии гамет;
- 2) пределы модификационной изменчивости;
- 3) аллельные гены в гомологичных парах хромосом;
- 4) альтернативные признаки, проявляющиеся в ряду поколений.

3. Пример модификационной изменчивости:

- 1) рождение ягненка с короткими ногами;
- 2) формирование у свеклы крупных корнеплодов после переживания ее всходов;
- 3) рождение мух дрозофил с оранжевыми глазами;
- 4) гибель на поле всех всходов кукурузы от заморозков, кроме одного морозостойкого.

4. Какой пример иллюстрирует модификационную изменчивость?

- 1) рождение в одном помете собаки бесшерстного щенка с недоразвитыми зубами;
- 2) отрастание у кукурузы после окучивания многочисленных придаточных корней;
- 3) появление на грядке с помидорами одного растения, в цветке которого семь, а не пять лепестков;
- 4) рождение коротконового ягненка от овцематки с нормальными конечностями.

5. В наибольшей степени от влияния условий среды зависит проявление признака:

- 1) цвет глаз человека;
- 2) раса, к которой принадлежит человек;
- 3) количество пальцев на руках;
- 4) масса тела человека.

6. Какую роль играет модификационная изменчивость в эволюции организмов?

- 1) приводит к образованию новых видов;

- 2) увеличивает адаптацию к условиям среды;
- 3) служит резервом наследственной изменчивости;
- 4) является источником наследственного разнообразия живых организмов.

7. Какие изменения имеют ненаследственный характер?

- 1) вишневая окраска глаз у мух дрозофил;
- 2) недоразвитые зубы у некоторых пород собак;
- 3) отсутствие шерсти у некоторых пород кошек;
- 4) развитие мышц у людей, занимающихся спортом.

8. По какой причине возникает модификационная изменчивость у организмов?

- 1) воздействие ультрафиолетовых лучей на внехромосомную ДНК;
- 2) повреждение нитей веретена деления при расхождении хромосом;
- 3) влияние внешней среды на проявление признака;
- 4) нарушение процессов, происходящих при подготовке к делению клеток.

9. Вариационный ряд изменчивости признака позволяет определить:

- 1) причины появления признака;
- 2) частоту встречаемости признака;
- 3) условия формирования признака;
- 4) влияние внешней среды на признак.

10. Проявление какого признака в наибольшей степени зависит от влияния условий среды?

- 1) масса тела человека;
- 2) цвет радужки глаза у человека;
- 3) количество пальцев на руке человека;
- 4) раса, к которой принадлежит человек.

11. Какой из названных признаков обладает наиболее узкой нормой реакции?

- 1) удоиность коров;
- 2) масса тела человека;
- 3) резус-фактор;
- 4) число колосков в одном колосе.

12. Появление у человека загара — пример изменчивости:

- 1) комбинативной;
- 2) мутационной;
- 3) генотипической;
- 4) модификационной.

13. Пределы изменений массы тела цыплят в разных условиях содержания и рациона питания определяются:

- 1) фенотипом;
- 2) нормой реакции;
- 3) продуктивностью;
- 4) саморегуляцией.

14. Источники модификационной изменчивости у организмов:

1) случайные изменения признаков, вызванные независимым расхождением хромосом при мейозе;

2) направленные изменения признаков, вызванные действием на генотип условий среды;

3) случайные изменения генов, хромосом или всего генотипа, вызванные воздействием условий среды;

4) направленные изменения признаков, вызванные случайным сочетанием гамет при оплодотворении.

15. Опыт с одуванчиком, показывающий, что на формирование фенотипа оказывает влияние не только генотип, но и условия среды, провел:

- 1) Т. Морган;
- 2) Н. Вавилов;
- 3) Г. Мендель;
- 4) Г. Бонье.

Тест по теме «Наследственная изменчивость. Влияние мутагенов на организм человека»

Выберите один правильный ответ.

1. Какова роль комбинативной изменчивости?

- 1) ограничивает норму реакции признака;
- 2) служит резервом мутационной изменчивости;
- 3) является источником наследственного разнообразия живых организмов;
- 4) изменяет среднее выражение признака при модификационной изменчивости.

2. Источником мутационной изменчивости у организма является:

- 1) плейотропное действие генов;
- 2) действие гербицидов и пестицидов, используемых в сельском хозяйстве;
- 3) случайное сочетание генов материнских и отцовских гамет при оплодотворении;
- 4) независимое расхождение хромосом в мейозе при созревании половых клеток.

3. Что называют мутацией?

- 1) кратное увеличение числа хромосом;
- 2) естественное изменение наследственных свойств организма;
- 3) преобразование организма в процессе эмбрионального развития;
- 4) ненаследственное изменение, вызванное факторами внешней среды.

4. По генетическому проявлению мутации бывают:

- 1) химическими и физическими;
- 2) доминантными и рецессивными;
- 3) соматическими и генеративными;
- 4) спонтанными и индуцированными.

5. Какой пример иллюстрирует наследственную изменчивость?

- 1) на поле все всходы кукурузы погибли от заморозков;
- 2) при подкормке калийными удобрениями образовалось большее число клубней у картофеля;
- 3) с наступлением холодов мех у волков стал гуще;
- 4) у сизого голубя вылупился один птенец с увеличенным зобом.

6. Разные аллели одного гена возникают в результате:

- 1) конъюгации хромосом в профазе первого деления мейоза;
- 2) рекомбинации генов при расхождении хромосом к полюсам клетки;
- 3) обмена участками гомологичных хромосом при мейозе;
- 4) изменения структуры ДНК соответствующих участков гомологичных хромосом.

7. Что называют полиплоидией?

- 1) внехромосомные молекулы ДНК;
- 2) кратное увеличение числа хромосом;
- 3) обмен идентичными участками гомологичных хромосом;
- 4) форма полового размножения, при котором женские гаметы развиваются без оплодотворения.

8. Определите тип мутации, произошедшей в ядре половой клетки, если первоначальная последовательность участков в хромосоме была АБВГДЕЖЗ, а в результате мутации стала АБВВВГДЕЖЗ:

- 1) генная;
- 2) геномная;
- 3) хромосомная;
- 4) точковая.

9. Определите тип мутации, произошедшей в половой клетке, если первоначальная последовательность нуклеотидов в гене была АТТГАЦГГЦТ, а в результате мутации стала АТТГАЦТГГЦТ:

- 1) хромосомная;
- 2) модификационная;
- 3) геномная;
- 4) точковая.

10. В гнезде галки среди черных галчат один галчонок оказался альбиносом — это пример изменчивости:

- 1) модификационной;
- 2) соотносительной;
- 3) комбинативной;
- 4) мутационной.

11. Замену одного нуклеотида на другой в молекуле ДНК называют мутацией:

- 1) хромосомной;
- 2) геномной;
- 3) генной;
- 4) аутосомной.

12. Генная мутация приводит к:

- 1) уменьшению числа хромосом;
- 2) увеличению числа хромосом;
- 3) рекомбинации генов;
- 4) изменению последовательности нуклеотидов в ДНК.

13. По какой причине возникают в клетках генные мутации?

- 1) нарушение процесса репликации ДНК в клетках;
- 2) изменение интенсивности обмена веществ в клетках;
- 3) нарушение расхождения хромосом при мейозе;
- 4) разрыв хромосом в ядре и их восстановление в новых сочетаниях.

14. Источники мутационной изменчивости у организмов:

- 1) случайные изменения генов, хромосом или всего генотипа;
- 2) случайное сочетание гамет при оплодотворении, взаимодействие аллельных и неаллельных генов;
- 3) независимое расхождение хромосом в мейозе, случайные изменения генов и кроссинговер;
- 4) кроссинговер, расхождение хромосом в мейозе, случайное сочетание гамет при оплодотворении.

15. Наследственной (генетической) является изменчивость:

- 1) только мутационная;
- 2) модификационная и мутационная;

- 3) комбинативная и модификационная;
- 4) мутационная и комбинативная.

Тест по теме «Генетика человека»

Выберите один правильный ответ.

1. Дальтонизм (цветовая слепота) определяется рецессивным геном (d), связанным с полом. Определите генотип организма, при котором проявляется это заболевание:

- 1) XDY;
- 2) XdY;
- 3) XDxD;
- 4) XDXd.

2. Какое заболевание является наследственно обусловленным?

- 1) грипп;
- 2) корь;
- 3) гастрит;
- 4) гемофилия.

3. Какая причина способствует увеличению числа наследственных и онкологических заболеваний у человека?

- 1) миграция населения по всему земному шару;
- 2) загрязнение среды различного рода мутагенами;
- 3) потепление климата, таяние ледников, обмеление рек;
- 4) создание межвидовых гибридов и употребление их в пищу.

4. Какой фактор влияет на возникновение вредных мутаций у человека?

- 1) межрасовые браки;
- 2) неполноценное питание;
- 3) несоблюдение санитарно-гигиенических мер;
- 4) коротковолновое ультрафиолетовое излучение.

5. Резкое повышение числа мутаций у человека вызывает:

- 1) облучение рентгеновскими лучами;
- 2) увеличение влажности воздуха;
- 3) уменьшение атмосферного давления;
- 4) перекрест гомологичных хромосом.

6. Изучение наследственной изменчивости у человека затруднено, так как:

- 1) в семейных парах немногочисленное потомство;
- 2) у человека небольшая продолжительность жизни;
- 3) человек питается термически обработанной пищей;
- 4) люди живут в искусственно возведенных жилищах.

7. Синдром Дауна наблюдается при:
- 1) нарушении углеводного обмена;
 - 2) изменении структуры гемоглобина;
 - 3) слиянии одной из пар гомологичных хромосом;
 - 4) увеличении на одну хромосому в хромосомном наборе.
8. Нежелательность близкородственных браков заключается в:
- 1) проявлении у потомства рецессивных мутаций;
 - 2) увеличении доли гетерозигот в ряду поколений;
 - 3) увеличении нормы реакции признаков у потомков;
 - 4) снижении скорости дробления зиготы в эмбриональном развитии.

9. Какова роль медико-генетических консультаций?
- 1) лечение онкологических заболеваний;
 - 2) определение пола будущего потомства;
 - 3) борьба с очагами инфекционных заболеваний;
 - 4) выявление возможных наследственных аномалий в потомстве.

10. Почему, с точки зрения врачей-генетиков, очень вредно загорать в полуденные часы?
- 1) повышается температура тела;
 - 2) снижается артериальное давление;
 - 3) образуется много пигмента в коже;
 - 4) солнечные лучи вызывают злокачественные перерождения клеток.

11. Основной причиной синдрома Дауна является нарушение процесса:
- 1) митоза;
 - 2) мейоза;
 - 3) репарации молекулы ДНК;
 - 4) репликации молекулы ДНК.

12. Синдром Шерешевского — Тернера обусловлен:
- 1) изменениями числа аутосом — лишней 21-й хромосомой;
 - 2) изменениями структуры хромосом — делецией части короткого плеча 5-й хромосомы;
 - 3) структуры молекулы ДНК добавлением лишних;
 - 4) изменениями числа половых хромосом — отсутствием второй половой хромосомы.

13. Фенилкетонурия обусловлена:
- 1) генной мутацией — нарушением превращения фенилаланина в тирозин;

- 2) содержанием одной X-хромосомы у женского организма;
- 3) изменениями структуры хромосом — делецией части короткого плеча 5-й хромосомы;
- 4) генной мутацией — нарушением превращения тирозина в меланин.

14. Наследственные болезни человека, обусловленные генами, сцепленными с полом:

- 1) синдром Дауна и Клайнфельтера;
- 2) гемофилия и дальтонизм;
- 3) фенилкетонурия и серповидно-клеточная анемия;
- 4) синдром Шерешевского — Тернера и кошачьего крика.

15. Дородовая диагностика наследственной патологии проводится методами:

- 1) определение количества эритроцитов в крови матери;
- 2) рентгенография легких матери и отца;
- 3) ультрасонография и хорионбиопсия;
- 4) электрокардиография.

Тест по теме «Основы селекции. Особенности селекции растений и животных»

Выберите один правильный ответ.

1. Селекция как биологическая наука исследует:

- 1) закономерности наследственности и изменчивости организмов;
- 2) методы создания гибридных форм, сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов;
- 3) микроэволюционные процессы, приводящие к образованию новых видов организмов в природе;
- 4) промышленные методы получения аминокислот, белков и других ценных веществ с использованием микроорганизмов.

2. Что называют инбридингом?

- 1) скрещивание неродственных организмов;
- 2) близкородственное скрещивание;
- 3) возникновение вредных мутаций;
- 4) сохранение полезных мутаций путем бесполого размножения.

3. Бессознательный отбор, в отличие от методического:

- 1) проводится человеком;
- 2) нецеленаправленный;
- 3) возник в более позднее время развития человека;
- 4) осуществляется под воздействием факторов внешней среды.

4. Какие методы лежат в основе создания новых сортов растений и пород животных?

- 1) изоляция организмов и возникновение полезных мутаций;
- 2) изменение генотипов и фенотипов организмов под влиянием условий среды;
- 3) борьба за существование и естественный отбор;
- 4) скрещивание и искусственный отбор.

5. Как называют группу особей животных, искусственно созданную человеком и характеризующуюся определенными наследственными свойствами?

- 1) вид;
- 2) сорт;
- 3) порода;
- 4) популяция.

6. К методу, используемому в селекции животных, относят:

- 1) массовый отбор;
- 2) естественный отбор;
- 3) межпородное скрещивание;
- 4) отбор производителей по фенотипическим признакам.

7. Гетерозисом называют:

1) близкородственное разведение животных или принудительное самоопыление растений;

2) высокую жизнеспособность организмов, возникающую в результате скрещивания;

3) получение организмов с увеличенным набором хромосом в кариотипе;

4) преодоление бесплодия у межвидовых гибридов.

8. Самоопыление у растений приводит к:

- 1) гетерозису;
- 2) понижению гетерозиготности;
- 3) образованию полиплоидных форм;
- 4) повышению генотипической изменчивости.

9. Первый этап в селекции животных:

- 1) естественный отбор;
- 2) близкородственное скрещивание;
- 3) отдаленная гибридизация;
- 4) одомашнивание.

10. Метод, не применяемый в селекции растений:

- 1) получение чистых линий;
- 2) гетерозис;
- 3) гибридизация;
- 4) естественный отбор.

11. Южноазиатский центр происхождения культурных растений является родиной:

- 1) сои и маслин;
- 2) риса и сахарного тростника;
- 3) свеклы и капусты;
- 4) винограда и цитрусовых.

12. Экстерьер — это:

- 1) особенности кариотипа животного;
- 2) особенности внутреннего строения;
- 3) особенности нервной системы животного;
- 4) совокупность наружных форм и соотношение частей тела животного.

13. Отдаленными гибридами являются:

- 1) костромская порода коров;
- 2) мул и тритикале;
- 3) бройлерные цыплята;
- 4) пшеница Мироновская 808 и белая украинская свинья.

14. Селекционные методы, применяемые в микробиологической промышленности:

- 1) подбор родительских пар;
- 2) скрещивание родительских пар;
- 3) индуцированный мутагенез и искусственный отбор;
- 4) отдаленная гибридизация.

15. Какой метод в селекции животных практически не используется?

- 1) массовый отбор;
- 2) неродственное скрещивание;
- 3) родственное скрещивание;
- 4) индивидуальный отбор.

Тест по теме «Селекция микроорганизмов. Биотехнология»

Выберите один правильный ответ.

1. Мутагенез используется преимущественно в селекции:

- 1) домашних птиц;
- 2) мелкого рогатого скота;
- 3) крупного рогатого скота;
- 4) микроорганизмов.

2. Принципиальное отличие методов биотехнологии от традиционных методов селекции состоит в:

- 1) сокращении числа хромосом в хромосомном наборе с нежелательными признаками у новых пород и сортов;

2) увеличении в несколько раз хромосомного набора новых пород и сортов по сравнению с исходными;

3) случайном расширении границ изменчивости генотипа;

4) целенаправленном расширении границ изменчивости генотипа.

3. Предмет генной инженерии:

1) конструирование новых генетических структур;

2) получение генетически разнородных организмов;

3) получение гибридных клеток;

4) получение полиплоидных клеток.

4. Какой метод был использован для пояснения человеческого инсулина?

1) полиплоидия;

2) мутагенез;

3) генная инженерия;

4) клеточная инженерия.

5. Клонирование особей в природе происходит в результате:

1) дробления зиготы у рыб;

2) развития заростков папоротников из спор;

3) слияния половых клеток у высших растений;

4) фрагментации у морских многощетинковых червей.

6. Выращиванием на питательных средах из отдельных клеток биомассы женьшеня занимается:

1) растениеводство;

2) микробиология;

3) генная инженерия;

4) клеточная инженерия.

7. Как называют направление биотехнологии, в котором используются трансгенные микроорганизмы для получения антибиотиков и витаминов?

1) биохимический синтез;

2) генная инженерия;

3) клеточная инженерия;

4) микробиологический синтез.

8. Специально выведенные штаммы дрожжей используют для получения в промышленных масштабах:

1) антител;

2) антибиотиков;

3) пищевых белков;

4) безлактозного молока.

9. Культивированием штаммов микроорганизмов для производства пищевых продуктов, антибиотиков, витаминов, аминокислот занимается:

- 1) генная инженерия;
- 2) клеточная технология;
- 3) инженерная энзимология;
- 4) микробиологическая технология.

10. Продуктивность штамма гриба-пеницилла — производителя антибиотика пенициллина — была повышена с помощью метода:

- 1) радиационного мутагенеза;
- 2) соматической гибридизации;
- 3) неродственного скрещивания;
- 4) рекомбинантных плазмид.

11. Главное преимущество микрклонального размножения растений, по сравнению с семенным размножением, состоит в том, что с его помощью можно:

- 1) гибридизировать соматические клетки;
- 2) ускорить процесс онтогенеза растения;
- 3) управлять наследственностью организмов;
- 4) получить большое число генетически однородных особей.

12. Повышение нефтеотдачи пластов при вторичной добыче нефти в промышленности основано на использовании:

- 1) тионовых бактерий;
- 2) дрожжевых грибов;
- 3) метанообразующих бактерий;
- 4) нитрифицирующих бактерий.

13. Биотехнология, в отличие от селекции, занимается:

1) получением новых сортов растений на основе гибридизации клеток;

2) повышением продуктивности и жизнеспособности сортов и пород;

3) выведением новых пород животных путем гибридизации организмов;

4) подбором исходного материала для получения новых сортов и пород.

14. Получением гибридов на основе соединения протопластов клеток разных организмов занимается:

- 1) клеточная инженерия;
- 2) хромосомная инженерия;
- 3) цитологическая технология;

4) микробиологическая технология.

15. Искусственное объединение протопластов клеток двух родительских форм картофеля с образованием гибридного генома — это:

- 1) культура клеток и тканей;
- 2) вегетативная гибридизация;
- 3) соматическая гибридизация;
- 4) микроклональное размножение.

ГЛАВА 4. Вид. Эволюция видов

Тест по теме «Возникновение и развитие эволюционных представлений. Эволюционная теория Ч. Дарвина»

Выберите один правильный ответ.

1. Основы первого учения об эволюции органического мира были разработаны:

- 1) М. Ломоносовым;
- 2) Ж. Б. Ламарком;
- 3) К. Линнеем;
- 4) Ч. Дарвином.

2. Заслуга Ж. Б. Ламарка заключается в том, что он:

- 1) экспериментально доказал явление наследования приобретенных признаков;
- 2) признал идею изменчивости и развитие органического мира;
- 3) обосновал изначальную целесообразность приспособлений к условиям среды;
- 4) аргументировал идею приспособленности — результата прямого влияния окружающей среды.

3. Одной из ошибок Ж. Б. Ламарка было признание ученым факта:

- 1) неизменяемости видов;
- 2) существования наследственности;
- 3) эволюции живой природы в сторону ее усложнения;
- 4) прямого влияния среды на возникновения приспособленности.

4. В чем заключается значение теории Ч. Дарвина для развития естественных наук?

- 1) объяснил происхождение жизни на Земле;
- 2) создал хромосомную теорию наследственности;
- 3) установил движущие силы эволюции;
- 4) создал первое эволюционное учение.

5. Из всех факторов эволюции только естественный отбор:

- 1) обостряет конкуренцию между видами;
- 2) играет творческую роль;
- 3) способствует образованию новых мутаций;
- 4) обостряет конкуренцию между особями вида.

6. Направляющим фактором эволюции является:

- 1) дивергенция;
- 2) борьба за существование;
- 3) естественный отбор;
- 4) наследственная изменчивость.

7. Борьба за существование протекает наиболее остро при:

- 1) широком расселении вида;
- 2) взаимодействии особей разных видов;
- 3) наиболее сходных условиях существования популяций;
- 4) понижении уровня организации видов в связи с паразитизмом.

8. Результатом борьбы за существование является:

- 1) наследственная изменчивость;
- 2) ненаследственная изменчивость;
- 3) естественный отбор;
- 4) искусственный отбор.

9. Творческая роль естественного отбора заключается в том, что в его результате сохраняются особи с:

- 1) любыми едва заметными отклонениями от ранее сформировавшихся;
- 2) любыми хорошо выраженными внешними и поведенческими отклонениями от прежних форм;
- 3) появившимися наследственными изменениями, смягчающими у потомства конкурентные отношения;
- 4) имеющимися наследственными изменениями, которые могут привести к образованию новых групп особей, более приспособленных к условиям существования.

10. Изменчивость, проявляющуюся специфично у отдельных особей и индивидуальную по своему характеру, Ч. Дарвин назвал:

- 1) неопределенной;
- 2) определенной;
- 3) модификационной;
- 4) коррелятивной.

11. Предпосылкой эволюции, по Ч. Дарвину, является:

- 1) стремление организмов к самосовершенствованию;
- 2) наследственная изменчивость;

- 3) борьба за существование;
- 4) естественный отбор.

12. В результате искусственного отбора человек выводит новые:

- 1) семейства животных и растений;
- 2) породы животных и сорта растений;
- 3) виды и подвиды животных и растений;
- 4) типы и классы животных.

13. Примерами межвидовой борьбы за существование могут быть:

- 1) гибель многих животных при холодной зиме;
- 2) конкурентная борьба хищников одного вида за добычу;
- 3) взаимоотношения между американской и европейской норками;
- 4) конкурентная борьба сосен за свет.

14. Естественный отбор является непосредственным результатом:

- 1) борьбы за существование;
- 2) выживания организмов в экстремальных условиях;
- 3) интенсивного размножения организмов;
- 4) вмешательства человека в окружающую среду.

15. Согласно эволюционной теории Ч. Дарвина:

- 1) в природе эпизодически происходит естественный отбор;
- 2) в основе преобразования видов лежат наследственность и изменчивость;
- 3) всем организмам присуще внутреннее стремление к совершенствованию;
- 4) изменение органов управляется законом упражнения и неупражнения органов.

Тест по теме «Вид. Критерии вида. Популяция»

Выберите один правильный ответ.

1. Что называют критерием вида?
 - 1) способность особей к репродукции;
 - 2) способность особей к саморегуляции;
 - 3) совокупность признаков, свойственных только ему;
 - 4) проявление признаков при определенных условиях среды.
2. Что понимают под морфологическим критерием вида?
 - 1) определенный ареал обитания;
 - 2) совокупность внешних признаков организмов;
 - 3) наличие определенного хромосомного набора;

4) способность синтезировать и накапливать определенные вещества.

3. Под генетическим критерием вида понимают:

- 1) определенный кариотип особей;
- 2) совокупность факторов внешней среды;
- 3) совокупность факторов внутренней среды;
- 4) характерные признаки жизнедеятельности особей.

4. Популяция является структурной единицей:

- 1) вида;
- 2) особи;
- 3) рода;
- 4) семейства.

5. Что характерно для особей одной популяции?

- 1) обладают общим генофондом;
- 2) сходны по генотипам и фенотипам;
- 3) имеют препятствия для свободного скрещивания;
- 4) не конкурируют между собой за пищу и другие условия.

6. Численность популяции крупных млекопитающих из года в год чаще всего:

- 1) постоянно увеличивается;
- 2) остается на прежнем уровне;
- 3) подвергается резким изменениям;
- 4) колеблется около среднего уровня.

7. Экологический критерий вида — это:

- 1) определенный ареал распространения;
- 2) совокупность факторов внешней среды;
- 3) совокупность внешних признаков организмов;
- 4) хромосомный набор, характерный для каждого вида.

8. Какой критерий вида растения росянки круглолистной относят к экологическому?

- 1) переваривает насекомых;
- 2) обитает на торфяных болотах;
- 3) листья покрыты железками;
- 4) железы листьев выделяют липкую слизь.

9. Характерные для вида признаки и свойства называют:

- 1) аллелями;
- 2) критериями;
- 3) модификациями;
- 4) альтернативными признаками.

10. Особи объединяются в одну популяцию на основе:

- 1) их роли в биогеоценозе;
- 2) равного соотношения полов;
- 3) свободного скрещивания;
- 4) общности питания.

11. Элементарная единица микроэволюции — это:

- 1) особь;
- 2) популяция;
- 3) биоценоз;
- 4) биосфера.

12. Для сохранения генотипической структуры популяции основное значение имеет:

- 1) численность популяции;
- 2) размер ареала;
- 3) свободное скрещивание особей;
- 4) изолированность от других популяций.

13. Популяцию образуют:

- 1) одуванчики на газоне;
- 2) мальки рыб в прибрежной части водоема;
- 3) дубы в одном лесу;
- 4) кусты сирени на одном приусадебном участке.

14. Основным условием восстановления равновесного состояния популяции является:

- 1) стабилизация ее численности;
- 2) свободное скрещивание особей;
- 3) сохранение формы естественного отбора;
- 4) сохранение генофонда.

15. Если в популяции преобладают молодые половозрелые особи разных полов, то следует ожидать:

- 1) сохранения исходной численности популяции;
- 2) сокращения численности популяции;
- 3) исчезновения популяции;
- 4) роста численности популяции.

Тест по теме «Элементарные эволюционные факторы»

Выберите один правильный ответ.

1. Факторы, изменяющие частоты генов в популяциях, называются:

- 1) элементарным эволюционным явлением;
- 2) элементарными факторами эволюции;
- 3) элементарными предпосылками эволюции;
- 4) мутагенными.

2. Популяционные волны способствуют:
 - 1) замедлению эволюционного процесса;
 - 2) изменению частот генов и генотипов в популяциях;
 - 3) стабилизации частот генов и генотипов в популяциях;
 - 4) ослаблению естественного отбора.
 3. Миграции способствуют:
 - 1) ослаблению естественного отбора;
 - 2) генетическому однообразию популяций;
 - 3) обмену генами между популяциями одного вида, т. е. обновлению генофонда популяций;
 - 4) стабилизации генофонда популяций.
 4. Изоляция способствует:
 - 1) миграции особей из одной популяции в другую;
 - 2) замедлению скорости эволюционного процесса;
 - 3) объединению малых популяций в большие;
 - 4) расхождение признаков в пределах одного вида.
 5. В популяциях могут удерживаться аллели, снижающие жизнеспособность особей, в результате:
 - 1) борьбы за существования;
 - 2) естественного отбора;
 - 3) наследственной изменчивости;
 - 4) дрейфа генов.
 6. Какой фактор эволюции препятствует свободному скрещиванию особей одного вида?
 - 1) изоляция;
 - 2) дрейф генов;
 - 3) популяционные волны;
 - 4) миграция генов.
 7. Материал для действия естественного отбора поставляет:
 - 1) борьба за существование;
 - 2) изоляция;
 - 3) наследственная изменчивость;
 - 4) приспособленность.
 8. Дрейф генов — это:
 - 1) разрыв единого ареала, на котором обитает вид;
 - 2) сезонное колебание численности особей в популяциях;
 - 3) случайное ненаправленное изменение частот аллелей в популяциях;
 - 4) предпочтение организмами одного вида конкретного местообитания.
-

9. Быстрое и резкое возрастание концентрации редких аллелей в популяциях может осуществиться в результате действия фактора эволюции:

- 1) борьбы за существование;
- 2) наследственной изменчивости;
- 3) естественного отбора;
- 4) популяционных волн.

10. Биологически ценные гены и генотипы могут исчезнуть в результате действия фактора эволюции:

- 1) изоляции;
- 2) естественного отбора;
- 3) дрейфа генов;
- 4) популяционных волн.

11. Быстрое и резкое возрастание концентрации редких аллелей в популяциях может осуществиться в результате действия фактора эволюции:

- 1) борьбы за существование;
- 2) наследственной изменчивости;
- 3) естественного отбора;
- 4) популяционных волн.

12. Дрейф генов может привести к:

- 1) усилению мутационного процесса;
- 2) возрастанию роли стабилизирующего отбора;
- 3) удерживанию аллели, снижающей жизнеспособность особей;
- 4) изменению среды обитания в результате жизнедеятельности особей.

13. К факторам эволюции относят:

- 1) изоляцию;
- 2) многообразие видов;
- 3) приспособленность видов;
- 4) повышение уровня организации.

14. Что представляет собой элементарный эволюционный материал?

- 1) особь;
- 2) отбор;
- 3) организм;
- 4) мутация.

15. Какие факторы относят к эволюционным?

- 1) изоляция;
- 2) многообразие видов;

- 3) приспособленность видов;
- 4) повышение уровня организации.

Тест по теме «Естественный отбор и его формы»

Выберите один правильный ответ.

1. Какие признаки сохраняет естественный отбор?

- 1) полезные для видов;
- 2) полезные для человека;
- 3) нейтральные для видов;
- 4) нейтральные для человека.

2. Совершенствует приспособления к условиям существования в природе фактор эволюции:

- 1) изоляция;
- 2) наследственная изменчивость;
- 3) естественный отбор;
- 4) борьба за существование.

3. Движущая форма естественного отбора происходит наиболее успешно при:

- 1) широком расселении вида;
- 2) стабилизации условий существования вида;
- 3) сокращении числа популяций и увеличении их численности;
- 4) ослаблении внутривидовой и усилении межвидовой борьбы.

4. В результате естественного отбора у дикой капусты сформировался признак:

- 1) повышенное потребление воды;
- 2) высокий стебель с многочисленными мелкими кочанами;
- 3) множество недоразвитых цветков;
- 4) сильно утолщенный стебель, похожий на репу.

5. У дикого скалистого голубя в результате естественного отбора был сформирован признак:

- 1) общественный образ жизни;
- 2) веерообразное расположение хвостовых перьев;
- 3) чрезмерное увеличение зоба;
- 4) способность совершать большое число кувырков в полете.

6. В результате движущего отбора:

- 1) сохраняются особи с установившейся нормой;
- 2) уничтожаются особи с любыми изменениями;
- 3) сохраняются особи с отклонениями от старой нормы;
- 4) уничтожаются особи с отклонениями от прежней нормы.

7. Пример действия движущей формы естественного отбора:
1) появление темноокрашенной формы в популяции бабочки березовой пяденицы;

2) появление раннецветущей и позднецветущей рас погремка большого на скашиваемых лугах;

3) появление длиннокрылых и бескрылых насекомых на океанических островах, продуваемых ветрами;

4) существование реликтовой кистеперой рыбы латимерии.

8. Естественный отбор не будет эффективен в популяции:

1) поле кукурузы;

2) поле овса и гороха;

3) стадо коз в деревне;

4) вегетативный клон одного растения картофеля.

9. В результате стабилизирующего отбора:

1) сохраняются особи с установившейся нормой;

2) уничтожаются особи с установившейся нормой;

3) сохраняются все особи с отклонениями от нормы;

4) сохраняются особи с наиболее резкими отклонениями от нормы.

10. Пример действия стабилизирующей формы естественного отбора:

1) появление темноокрашенной формы в популяции бабочки березовой пяденицы;

2) появление раннецветущей и позднецветущей рас погремка большого на скашиваемых лугах;

3) появление длиннокрылых и бескрылых насекомых на океанических островах, продуваемых ветрами;

4) существование реликтовой кистеперой рыбы латимерии.

11. Естественный отбор сохраняет признаки:

1) полезные для вида;

2) полезные для человека;

3) нейтральные для человека;

4) вредные для вида.

12. Пример внутривидовой косвенной борьбы за существование:

1) синица питается насекомыми;

2) конкуренция между соснами одной популяции;

3) в популяции щук взрослые особи могут поедать молодых особей своего вида;

4) ни один пример не является правильным.

13. Лоси и зубры, обитающие в одном лесу, питаются растительной пищей. Это пример борьбы за существование:

- 1) межвидовой косвенной;
- 2) внутривидовой прямой;
- 3) межвидовой прямой;
- 4) внутривидовой косвенной.

14. Для внутривидовой формы борьбы за существование характерна ожесточенность, так как особи одного вида:

- 1) одинакового размера;
- 2) не различаются внешне;
- 3) нуждаются в сходных условиях обитания;
- 4) растут с одинаковой скоростью.

15. Не являются примерами действия естественного отбора:

- 1) родословная костромской породы крупного рогатого скота;
- 2) устойчивость бактерий к антибиотикам;
- 3) потемнение бабочек березовой пяденицы вблизи промышленных центров;
- 4) резистентность комнатных мух к ядохимикатам.

Тест по теме «Приспособленность организмов к условиям обитания»

Выберите один правильный ответ.

1. Приспособленность организмов к условиям существования:
 - 1) всегда абсолютна;
 - 2) всегда относительна;
 - 3) относительна у многочисленных и абсолютна у малочисленных видов;
 - 4) абсолютна у изолированных и относительна у широко распространенных видов.

2. Примером приспособленности поведения животных служит:

- 1) предостерегающая окраска у насекомых;
- 2) выход ящериц в пустыне на охоту ночью при отсутствии жары;
- 3) слияние с окружающим фоном птиц, насиживающих яйца на земле;
- 4) наличие плоского тела у рыб, ведущих придонный образ жизни.

3. Приспособленность растений к жизни в тундре заключается в:

- 1) развитии в короткие сроки;
- 2) повышенном содержании хлорофилла в клетках листьев;

3) развитию длинных корней при избытке воды в верхних слоях почвы;

4) уменьшении числа листьев в связи с наличием в почве избытка воды.

4. Пример относительной приспособленности организмов:

1) в яркий солнечный день зимой белая куропатка выдает себя тенью на снегу;

2) длинные конечности у животных почти всегда сопровождаются удлинённой шеей;

3) продуктивность пород крупного рогатого скота в условиях улучшенного содержания повышается;

4) у бесшерстных собак наблюдаются недоразвитые зубы.

5. Яркая окраска многих видов бабочек, некоторых видов змей и других животных, обладающих пахучими или ядовитыми железами, называется:

1) угрожающей;

2) расчленяющей;

3) покровительственной;

4) предостерегающей.

6. Приспособленность организмов к среде обитания является результатом:

1) изоляции;

2) борьбы за существование;

3) наследственной изменчивости;

4) взаимодействия факторов эволюции.

7. Сходство насекомых некоторых видов по форме и окраске с сучками или шипами деревьев и кустарников, на которых они живут, — это:

1) мимикрия;

2) маскировка;

3) демонстрация;

4) предупреждение.

8. Характерные черты приспособленных организмов:

1) покровительственная и предупреждающая окраска;

2) конвергенция и дивергенция;

3) маскировка и мимикрия;

4) жизнеспособность, конкурентоспособность и фертильность.

9. Мимикрия — это:

1) подражание менее защищённого организма более защищённому;

2) слияние формы тела и окраски животного с окружающими предметами;

3) слияние окраски тела животного с окраской окружающей среды;

4) яркая окраска животных, обладающих средствами защиты.

10. Гусеницы некоторых бабочек по форме и окраске тела похожи на сучки, веточки. Это приспособление насекомых относят к:

1) мимикрии;

2) маскировке;

3) угрожающей окраске;

4) расчленяющей окраске.

11. Цветение деревьев и некоторых видов до распускания листьев возникло в связи с приспособлением к:

1) опылению при помощи ветра;

2) произрастанию на открытых участках;

3) произрастанию на близком расстоянии друг от друга;

4) опылению привлекаемыми пыльцой мелкими насекомыми.

12. Примером мимикрии служит:

1) зеленая окраска у певчего кузнечика;

2) ярко-красная окраска у божьей коровки;

3) зеленая окраска листьев растений;

4) сходство в окраске и форме тела у гусеницы с сучком.

13. Примером покровительственной окраски служит:

1) ярко-красная окраска у божьей коровки;

2) зеленая окраска листьев растений;

3) сходство в окраске брюшка у мухи-журчалки и осы;

4) белый цвет меха зимой у зайца-беляка.

14. Виды морфологических адаптаций организмов к среде обитания:

1) покровительственная и предупреждающая окраски;

2) конвергенция и дивергенция;

3) конкурентоспособность и фертильность;

4) жизнеспособность и дивергенция.

15. Темновато-зеленоватую спину и более светлые бока с поперечными темными полосами в процессе эволюции приобрели многие рыбы, обитающие:

1) на дне;

2) в толще воды;

3) в различных местообитаниях;

4) у поверхности воды.

Тест по теме «Видообразование»

Выберите один правильный ответ.

1. Суть видообразования заключается в:
- 1) смягчении внутривидовых отношений;
 - 2) формировании нового комплекса генов, отличного от родительского;
 - 3) стабилизации единого комплекса генов, хорошо адаптированных друг к другу;
 - 4) совершенствовании существующего вида по возрастной и половой структуре.

2. Пример географического видообразования:

- 1) многие виды бабочек в районах, подвергнутых индустриализации, имеют темную окраску тела и крыльев;
- 2) один вид традесканции сформировался на солнечных склонах, а другой — в тенистых лесах;
- 3) пять видов синиц сформировались в связи с пищевой специализацией;
- 4) флора и фауна Галапагосских островов нигде больше не встречается.

3. Пример экологического видообразования:

- 1) продвижение лиственницы сибирской на восток, образование лиственницы даурской;
- 2) разрыв ареала ландыша на несколько ареалов в связи с наступлением ледника;
- 3) возникновение нескольких популяций севанской форели, различающихся сроками нереста, местами и глубиной нерестилищ;
- 4) образование в озере Байкал многих видов речных плоских червей, ракообразных и рыб, больше нигде не встречающихся.

4. Видообразование завершается:

- 1) расширением ареала исходного вида;
- 2) повышением уровня организации организмов;
- 3) установлением конкуренции между особями одного вида;
- 4) возникновением биологической изоляции между популяциями.

5. Видообразованию способствует:

- 1) экологическая изоляция;
- 2) низкая плодовитость особей вида;
- 3) узкое расселение вида в пространстве;
- 4) способность особей к размножению.

6. Расширение ареала вида, изоляция входящих в него популяций, воздействие на них движущих сил эволюции являются причинами:

- 1) экологического видообразования;
- 2) географического видообразования;
- 3) биологического регресса;
- 4) биоритмов в природе.

7. Творческий характер естественного отбора в эволюции проявляется в:

- 1) обострении конкуренции между видами;
- 2) ослаблении конкуренции между популяциями;
- 3) обострении конкуренции между особями одного вида;
- 4) возникновении новых видов.

8. При экологическом видообразовании, в отличие от географического, новый вид возникает в результате:

- 1) расчленения исходного ареала физическими преградами;
- 2) гибридизации двух разных видов;
- 3) расширения исходного ареала;
- 4) приспособления к новым условиям обитания в рамках исходного ареала.

9. Что из перечисленного влияет на образование новых видов в природе?

- 1) взаимодействие движущих факторов эволюции;
- 2) природоохранная деятельность человека;
- 3) сезонные явления в природе;
- 4) возрастные изменения отдельных особей.

10. В высокогорных областях Земли процесс видообразования чаще всего протекает по механизму:

- 1) географического видообразования;
- 2) полиплоидизации;
- 3) экологического видообразования;
- 4) гибридного видообразования.

11. Географическое видообразование, в отличие от экологического, связано с:

- 1) пространственной изоляцией популяций;
- 2) сезонной изоляцией популяций;
- 3) межвидовой и межродовой гибридизацией;
- 4) генными и геномными мутациями.

12. При экологическом видообразовании, в отличие от географического, новый вид возникает:

- 1) в результате распада исходного ареала;

- 2) внутри старого ареала;
 - 3) в результате расширения исходного ареала;
 - 4) за счет дрейфа генов.
13. Вследствие разрыва ареала происходит видообразование:
- 1) экологическое;
 - 2) генетическое;
 - 3) географическое;
 - 4) на основе полиплоидии.
14. Какой процесс лежит в основе видообразования?
- 1) мутационный;
 - 2) конвергенция;
 - 3) оплодотворение;
 - 4) возникновение модификаций.
15. В экологическом видообразовании большую роль играет:
- 1) проявление модификационной изменчивости отдельного признака;
 - 2) многообразие условий обитания в пределах исходного ареала;
 - 3) возникновение географических преград между популяциями;
 - 4) применение различных методов селекции.

Тест по теме «Доказательства эволюции органического мира»

Выберите один правильный ответ.

1. Взаимосвязь онтогенеза и филогенеза отражает закон:
 - 1) биогенетический;
 - 2) расщепления;
 - 3) сцепленного наследования;
 - 4) независимого наследования.
2. Палеонтологическим доказательством эволюции служит:
 - 1) отпечаток раковины моллюска;
 - 2) видовое разнообразие рыб;
 - 3) приспособленность рыб к жизни на разных глубинах;
 - 4) наличие раковины у моллюсков.
3. Гомологичными считают органы:
 - 1) сходные по происхождению;
 - 2) утратившие свои функции;
 - 3) приспособленные к движению;
 - 4) различные по происхождению.
4. Появление какого признака у человека относят к атавизмам?

- 1) аппендикса;
- 2) шестипалой конечности;
- 3) многососковости;
- 4) дифференциации зубов.

5. Органы, которые выполняли определенную функцию у предков, но недоразвиваются у потомков, называют:

- 1) атавизмами;
- 2) рудиментами;
- 3) гомологичными;
- 4) аналогичными.

6. Какую группу доказательств эволюции составляют гомологичные органы?

- 1) эмбриологические;
- 2) палеонтологические;
- 3) сравнительно-анатомические;
- 4) генетические.

7. Находки отпечатков археоптерикса явились одним из доказательств:

- 1) происхождения птиц от древних пресмыкающихся;
- 2) многообразия пресмыкающихся;
- 3) наличия предка птиц;
- 4) происхождения птиц от летающих ящеров.

8. Одним из доказательств происхождения кишечнополостных от древних колониальных простейших служит наличие у современных представителей типа:

- 1) клеток со жгутиками и ложноножками;
- 2) щупалец и подошвы;
- 3) бесполого и полового размножения;
- 4) нервных клеток.

9. К биогеографическим доказательствам эволюции относятся:

- 1) распространение сумчатых преимущественно в Австралии;
- 2) сходство устройства геномов разных групп животных;
- 3) прохождение эмбрионом человека стадии ланцетника;
- 4) наличие аналогичных органов у разных групп животных.

10. Примером аналогичных органов могут служить:

- 1) крыло летучей мыши и крыло бабочки;
- 2) рука человека и нога лошади;
- 3) роговая чешуя ящерицы и панцирь черепахи;
- 4) нижняя челюсть человека и собаки.

11. К какой группе доказательств эволюции относят создание филогенетического ряда предков современной лошади?

- 1) палеонтологические;
- 2) сравнительно-анатомические;
- 3) эмбриональные;
- 4) биогеографические.

12. Примером рудимента можно считать:

- 1) грифельные косточки в ногах лошади;
- 2) отсутствие хвоста у шимпанзе;
- 3) рождение белого вороненка у серой вороны;
- 4) пяточок у кабана.

13. В чем сущность биогенетического закона Геккеля — Мюллера?

- 1) генотип проявляется при взаимодействии фенотипа и среды;
- 2) онтогенез есть краткое повторение этапов эмбриогенеза;
- 3) онтогенез есть краткое повторение филогенеза;
- 4) фенотип проявляется при взаимодействии генотипа и среды.

14. К эмбриологическим доказательствам эволюции относят:

- 1) наличие ископаемых остатков;
- 2) случаи рождения людей с увеличенным числом хвостовых позвонков;
- 3) волосистой кожей человеческого зародыша;
- 4) сходство в строении конечностей птиц и млекопитающих.

15. Органами, имеющими общее анатомо-морфологическое происхождение, являются:

- 1) жабры краба и легкие слона;
- 2) лапы моржа и ноги человека;
- 3) крыло бабочки и крыло голубя;
- 4) хвост рака и хвост волка.

Тест по теме «Главные направления, пути и формы эволюции»

Выберите один правильный ответ.

1. Биологический регресс характеризуется:

- 1) сужением ареала вида;
- 2) увеличением числа популяций внутри вида;
- 3) увеличением числа особей вида;
- 4) возникновением у особей дивергентных признаков.

2. Биологический прогресс характеризуется:

- 1) увеличением числа популяций;
- 2) уменьшением числа особей вида;

- 3) сужением ареала вида;
- 4) уменьшением разнообразия видов.

3. Какой из видов на сегодняшний день находится в состоянии биологического регресса?

- 1) дикая редька;
- 2) лошадиная аскарида;
- 3) обыкновенная лисица;
- 4) бабочка махаон.

4. Какой вид на сегодняшний день находится в состоянии биологического прогресса?

- 1) полевой воробей;
- 2) ехидна;
- 3) утконос;
- 4) гаттерия.

5. Ароморфоз характеризуется:

- 1) повышением общего уровня организации организмов;
- 2) понижением общего уровня организации организмов;
- 3) адаптацией к конкретным условиям среды;
- 4) образованием мелких систематических групп.

6. Ароморфоз как эволюционное изменение организмов:

- 1) ведет к упрощению организации;
- 2) делает возможным переход в новую среду обитания;
- 3) ведет к паразитическому или сидячему образу жизни;
- 4) способствует приспособлению к определенным условиям среды.

7. Какой из названных ароморфозов сформировался в процессе эволюции органического мира позже остальных?

- 1) многоклеточность;
- 2) два круга кровообращения;
- 3) половой процесс размножения;
- 4) четырехкамерное сердце.

8. Какой из названных ароморфозов сформировался в процессе эволюции органического мира позже остальных?

- 1) хорда;
- 2) пятипалые конечности;
- 3) неполная перегородка в желудочке сердца;
- 4) сложная система борозд и извилин коры больших полушарий.

9. Какой из названных ароморфозов сформировался в процессе эволюции органического мира раньше остальных?

- 1) хорда;
 - 2) двухкамерное сердце;
 - 3) пятипалые конечности;
 - 4) половой процесс размножения.
10. Примером идиоадаптации является появление:
- 1) двойного оплодотворения у цветковых растений;
 - 2) хорды у бесчерепных;
 - 3) клубней у дикого картофеля;
 - 4) дифференциации слоевища растений на лист, стебель, корень.
11. Конвергенция — это:
- 1) схождение признаков в процессе эволюции;
 - 2) повышение уровня организации организмов;
 - 3) объединение нескольких популяций в одну;
 - 4) различные способы видообразования.
12. Примером конвергенции в эволюции являются форма тела и внешнее строение:
- 1) бурого и белого медведей;
 - 2) акулы и дельфина;
 - 3) лисицы и песца;
 - 4) волка и медведя.
13. Дивергенция — это:
- 1) расхождение признаков в процессе эволюции;
 - 2) объединение нескольких популяций в одну;
 - 3) образование изолированных групп внутри популяций;
 - 4) сходство групп в результате обитания в сходных условиях.
14. Признак дегенерации — это:
- 1) расширение ареала вида;
 - 2) увеличение численности вида;
 - 3) понижение уровня организации организмов;
 - 4) образование крупных систематических групп.
15. Примером общей дегенерации служит редукция:
- 1) клыков в зубной системе грызунов;
 - 2) листьев у растения повилики;
 - 3) волосяного покрова у китов;
 - 4) густого шерстного покрова у слонов.

Тест по теме «Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле»

Выберите один правильный ответ.

1. Гипотеза, согласно которой жизнь была создана творцом, называется:

- 1) креационизмом;
- 2) гипотезой панспермии;
- 3) гипотезой самозарождения;
- 4) гипотезой стационарного состояния.

2. Идеалисты считали, что жизнь:

- 1) существовала всегда;
- 2) возникла в результате биохимической эволюции;
- 3) возникла в результате божественного творения;
- 4) занесена на Землю с других планет.

3. Возникновение живых организмов из веществ неорганической природы называется:

- 1) биогенез;
- 2) абиогенез;
- 3) катагенез;
- 4) видообразование.

4. Согласно гипотезе Опарина — Холдейна, для возникновения жизни на Земле необходимы следующие условия:

- 1) очень высокая температура;
- 2) отсутствие воды и кислорода;
- 3) наличие в первичном океане простых химических соединений и доступности энергии;
- 4) наличие озонового слоя в атмосфере.

5. Биохимическую гипотезу происхождения жизни на Земле разработали:

- 1) Ф. Реди и Л. Пастер;
- 2) А. И. Опарин и Дж. Холдейн;
- 3) Дж. Бернал и С. Миллер;
- 4) С. Аррениус и Дж. Оро.

6. Гипотеза происхождения жизни из неживой природы называется:

- 1) гипотезой панспермии;
- 2) гипотезой биогенеза;
- 3) гипотезой абиогенеза;
- 4) гипотезой креационизма.

7. Опыты Л. Пастера с кипячением бульона в колбах с длинными S-образными горлышками доказал:

- 1) возможность самозарождения живого в современных условиях;
- 2) невозможность самозарождения живого в современных условиях;
- 3) вечность жизни;
- 4) занесение жизни на Землю из космического пространства.

8. Гипотеза о появлении жизни на нашей планете в результате переноса с других планет неких «семян» жизни называется:

- 1) креационизмом;
- 2) панспермией;
- 3) биохимической теорией;
- 4) гипотезой стационарного состояния.

9. В чем заключается гипотеза абиогенного синтеза органических веществ?

- 1) органические вещества синтезируются из неорганических;
- 2) живое возникает только из живого;
- 3) в природе присутствует всюду «жизненная сила»;
- 4) «жизненная сила» присутствует только в живых существах.

10. Какие органические вещества, по всей вероятности, первоначально появились на Земле в результате абиогенного синтеза?

- 1) ДНК и РНК;
- 2) глюкоза и АТФ;
- 3) аминокислоты;
- 4) белки.

11. По мнению большинства ученых, жизнь на Земле появилась в результате:

- 1) самозарождения;
- 2) переноса с других планет вечно существующих «живых семян»;
- 3) абиогенного синтеза мономеров из неорганических веществ в первичном океане;
- 4) переноса с других планет самоконцентрирующихся веществ.

12. Способность коацерватных капель к воспроизведению себе подобных молекул стала возможным в связи с появлением:

- 1) аминокислот;
- 2) жиров;
- 3) углеводов;
- 4) нуклеиновых кислот.

13. Важным условием абиогенного синтеза органических веществ на Земле было:

- 1) интенсивное инфракрасное излучение Солнца;
- 2) интенсивное ультрафиолетовое излучение Солнца;
- 3) наличие в первичном океане белков и нуклеиновых кислот;
- 4) наличие в первичном океане аминокислот, мочевины, угусной кислоты.

14. Коацерваты не относят к первым живым существам на Земле, потому что им не свойствен процесс:

- 1) роста;
- 2) диффузии;
- 3) адсорбции веществ;
- 4) самовоспроизведения.

15. Почему стало возможным продолжение жизни после истощения запасов органических веществ в водах первичного океана?

- 1) стал осуществляться фотосинтез;
- 2) возникли коацерваты;
- 3) стал формироваться озоновый экран;
- 4) происходило удвоение ДНК в клетках первичных организмов.

Тест по теме «Основные этапы развития жизни на Земле»

Выберите один правильный ответ.

1. Земноводные в процессе эволюции первыми из хордовых животных приобрели:

- 1) промежуточный мозг;
- 2) крупные выпуклые глаза;
- 3) среднее ухо с барабанной перепонкой;
- 4) позвоночник, состоящий из костных позвонков.

2. В процесс эволюции выживанию первых пресмыкающихся на суше способствовало:

- 1) совершенствование органов осязания, обоняния и слуха;
- 2) укрупнение мышц, приводящих в движение конечности;
- 3) ороговение верхнего слоя кожи, появление роговых чешуй;
- 4) усложнение строения среднего, промежуточного и продолговатого мозга.

3. Из названных групп животных раньше других на Земле появились:

- 1) пресмыкающиеся;
- 2) птицы;
- 3) земноводные;
- 4) костные рыбы.

4. Важнейшее событие палеозойской эры — это:

- 1) выход растений на сушу;
- 2) возникновение животной клетки;
- 3) возникновение беспозвоночных;
- 4) появление настоящих птиц.

5. Расцвет земноводных и появление пресмыкающихся произошло в:

- 1) силурийском периоде палеозойской эры;
- 2) каменноугольном периоде палеозойской эры;
- 3) юрском периоде мезозойской эры;
- 4) меловом периоде мезозойской эры.

6. Появление четырехкамерного сердца и теплокровности произошло в:

- 1) девонском периоде палеозойской эры;
- 2) силурийском периоде палеозойской эры;
- 3) пермском периоде палеозойской эры;
- 4) триасовом периоде мезозойской эры.

7. Ароморфозы кайнозойской эры:

- 1) фотосинтез;
- 2) молочные железы;
- 3) четырехкамерное сердце;
- 4) развитая кора головного мозга.

8. «Веком динозавров» считают эру:

- 1) архейскую;
- 2) кайнозойскую;
- 3) мезозойскую;
- 4) палеозойскую.

9. На смену риниофитам пришли:

- 1) голосеменные;
- 2) плауны и папоротники;
- 3) покрытосеменные;
- 4) семенные папоротники.

10. Выход растений на сушу произошел в эру:

- 1) архейскую;
- 2) протерозойскую;
- 3) силурийский период палеозойской эры;
- 4) триасовый период мезозойской эры.

11. Правильная геохронологическая последовательность эр в истории Земли следующая:

- 1) архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайнозой;
- 2) протерозой, архей, палеозой, мезозой, кайнозой;
- 3) архей, палеозой, протерозой, кайнозой, мезозой;
- 4) кайнозой, мезозой, палеозой, протерозой, архей.

12. Господствующее положение птиц в эволюции органического мира связано с их:

- 1) относительно крупными размерами тела;

- 2) высокой плодовитостью и заботой о потомстве;
- 3) теплокровностью и крупным головным мозгом;
- 4) приспособленностью к разным способам размножения.

13. Главное эволюционное событие в развитии органического мира в конце мезозоя (мел):

- 1) расцвет водорослей и пресмыкающихся;
- 2) появление голосеменных и первых птиц;
- 3) появление покрытосеменных и высших млекопитающих;
- 4) расцвет пресмыкающихся и появление первых млекопитающих.

14. Выходу растений на сушу в раннем палеозое предшествовало:

- 1) формирование озонового экрана;
- 2) насыщение атмосферы кислородом;
- 3) насыщение атмосферы углекислым газом;
- 4) появление и развитие у них проводящей ткани.

15. Главное эволюционное событие в развитии органического мира в позднем палеозое (девон, карбон, пермь):

- 1) выход первых растений (псилофитов) на сушу;
- 2) выход первых беспозвоночных животных на сушу;
- 3) выход первых позвоночных (стегоцефалов) на сушу;
- 4) расцвет в морях многоклеточных водорослей и костных рыб.

Тест по теме «Положение человека в системе животного мира. Основные стадии эволюции человека»

Выберите один правильный ответ.

1. Какой признак типа Хордовые свойствен человеку?

- 1) наличие жаберных щелей на глотке зародыша;
- 2) способность к регуляции температуры тела;
- 3) закладка у зародышей четырехкамерного сердца;
- 4) развитие млечных желез.

2. Какой признак отряда Приматы свойствен человеку?

- 1) наличие ногтей;
- 2) развитие диафрагмы;
- 3) наличие резцов и коренных зубов;
- 4) формирование трехзародышевых листков.

3. Какой признак сформировался у человека в процессе эволюции в отличие от животных?

- 1) формирование четырехкамерного сердца;

- 3) наличие жаберных щелей на глотке зародыша;
- 2) развитие центральной и периферической нервной системы;
- 4) максимальное противопоставление большого пальца кисти всем остальным.

4. К рудиментарным органам человека относят:

- 1) многососковость;
- 2) околоушные мышцы;
- 3) развитие хвостового отдела;
- 4) развитие густого шерстного покрова.

5. Какой орган человека относят к атавизмам?

- 1) третье веко;
- 2) зубы мудрости;
- 3) многососковость;
- 4) околоушные мышцы.

6. Какой фактор эволюции человека относят к социальному?

- 1) изоляция;
- 2) наследственная изменчивость;
- 3) абстрактное мышление;
- 4) естественный отбор.

7. Какой фактор антропогенеза относят к биологическому?

- 1) речь;
- 2) сознание;
- 3) трудовая деятельность;
- 4) наследственная изменчивость.

8. К числу отличий человека от человекообразных обезьян, связанных с прямохождением, относят:

- 1) строение руки;
- 2) строение головного мозга;
- 3) строение сердца;
- 4) S-образный изгиб позвоночника.

9. Прямохождение относят к важному антропоморфозу в эволюции человека, так как оно способствовало:

- 1) заселению новых территорий;
- 2) более быстрому передвижению по земле;
- 3) более тесному общению предков человека;
- 4) освобождению руки и развитию трудовой деятельности.

10. Эволюция человека, в отличие от эволюции растительно-го и животного мира, происходит под воздействием:

- 1) как биологических, так и социальных факторов;
- 2) только биологических факторов;

- 3) только социальных факторов;
- 4) в большей степени биологических факторов.

11. Чем человек сходен с человекообразными обезьянами?

- 1) развитием цветового объемного зрения;
- 2) развитием высокого уровня интеллекта;
- 3) преобладанием мозгового отдела черепа над лицевым;
- 4) противопоставлением большого пальца кисти всем осталь-

НЫМ.

12. Какие признаки типа Хордовые характерны для человека?

- 1) развитие зародышевых листков и кишечной полости;
- 2) закладка потовых и сальных желез в эмбриогенезе;
- 3) наличие больших полушарий и коры головного мозга;
- 4) закладка у зародышей нервной трубки над хордой.

13. Какой фактор оказал наибольшее влияние на развитие мышления предков человека?

- 1) прямохождение;
- 2) жизнь в группах;
- 3) трудовая деятельность и развитие речи;
- 4) переход от древесного к наземному образу жизни.

14. Формирование человека современного типа стало возможным благодаря совершенствованию у некоторых групп неандертальцев:

- 1) добрососедских отношений;
- 2) прямохождения и руки как органа труда;
- 3) коллективных взаимоотношений и интеллекта;
- 4) умений по изготовлению орудий труда.

15. Связующим звеном между животными и первыми людьми были:

- 1) дриопитеки;
- 2) парапитеки;
- 3) австралопитеки;
- 4) питекантропы.

Тест по теме «Человеческие расы и их происхождение»

Выберите один правильный ответ.

1. Какой признак рас является отличительным?
 - 1) внешнее строение;
 - 2) общественный образ жизни;
 - 3) способность к трудовой деятельности;
 - 4) способность к абстрактному мышлению.

2. Почему ни одна из сформировавшихся современных человеческих рас не достигла видового обособления?

- 1) произошло усиление действия биологических факторов;
- 2) особи вида широко распространились по Земле;
- 3) действия социальных факторов были ослаблены;
- 4) промышленность и сельское хозяйство стали развиваться высокими темпами.

3. Что свидетельствует о том, что все расы современного человека объединяют в один вид?

- 1) способность обитать в разных климатических условиях;
- 2) сходный уровень физического развития;
- 3) генетическое единство;
- 4) внешнее сходство.

4. Под влиянием каких факторов сформировались расовые различия у современных людей?

- 1) абиотических;
- 2) социальных;
- 3) антропогенных;
- 4) биотических.

5. Первые люди, заселившие Северную Америку, принадлежали к:

- 1) негроидной расе;
- 2) монголоидной расе;
- 3) европеоидной расе;
- 4) разным расам.

6. Расизм считается антинаучной теорией, так как сторонники:

- 1) признают биологическую равноценность рас;
- 2) отвергают процесс эволюции человека;
- 3) отвергают роль социальных факторов антропогенеза;
- 4) отрицают единство человеческих рас.

7. Формирование человеческих рас шло в направлении приспособления к:

- 1) использованию различной пищи;
- 2) наземному образу жизни;
- 3) жизни в различных природных условиях;
- 4) невосприимчивости к различным заболеваниям.

8. Какое значение имело приобретение людьми негроидной расы темного цвета кожи?

- 1) предохранение от ультрафиолетовых лучей;
- 2) усиление обмена веществ;
- 3) приспособление к морскому климату;
- 4) улучшение дыхательной функции кожи.

9. Расселение человека по планете и формирование основных рас в антропогенезе произошло на стадии:

- 1) предшественника человека (протоантропа);
- 2) древнейшего человека (архантропа);
- 3) древнего человека (палеоантропа);
- 4) человека современного типа (неоантропа).

10. Особенности строения различных рас человека появились в результате:

- 1) обитания в различных средах жизни;
- 2) питания растительной или животной пищей;
- 3) влияния наступления ледников на ареал обитания;
- 4) приспособленности к различным климатическим зонам.

11. Какой признак характерен для монголоидной расы человека?

- 1) плоское широкое лицо;
- 2) черный цвет кожи;
- 3) черные курчавые волосы;
- 4) белый цвет кожи.

12. Какой признак отличает представителей европеоидной расы человека от всех остальных?

- 1) узкий выступающий нос;
- 2) общественный образ жизни;
- 3) желтовато-смуглый цвет кожи;
- 4) жесткие черные прямые волосы.

13. Какой признак отличает представителей негроидной расы человека от всех остальных?

- 1) узкий выступающий нос;
- 2) способность к обучению;
- 3) желтовато-смуглый цвет кожи;
- 4) черные курчавые волосы.

14. Единство всех человеческих рас как представителей одного биологического вида Человек разумный (*Homo sapiens*) доказывает:

- 1) одинаковое время возникновения в антропогенезе основных человеческих рас;
- 2) существование общего центра происхождения основных человеческих рас;
- 3) возможность плодовых браков между представителями разных человеческих рас;
- 4) общность морфоанатомических и физиологических признаков у представителей разных человеческих рас.

15. Факторы расогенеза:
- 1) общественный образ жизни;
 - 2) использование огня и животной пищи;
 - 3) наследственная изменчивость, изоляция и естественный отбор;
 - 4) разделение труда и речь.

ГЛАВА 5. Экосистемы

Тест по теме «Предмет экологии. Экологические факторы»

Выберите один правильный ответ.

1. Экология изучает:
 - 1) взаимоотношения клеток организма;
 - 2) взаимоотношения организмов друг с другом и с факторами среды;
 - 3) строение и функции органов и тканей;
 - 4) сравнительное строение организмов.
2. Совокупность элементов окружающей среды, способных оказывать воздействие на организмы, называется:
 - 1) экологическими факторами;
 - 2) средой существования;
 - 3) средой выживания;
 - 4) средой обитания.
3. Элементы окружающей среды, способные оказывать влияние на организмы, называются:
 - 1) экологическими факторами;
 - 2) биологическими факторами;
 - 3) средой выживания;
 - 4) средой обитания.
4. Фотопериодизмом называют реакцию организма на изменение:
 - 1) температуры;
 - 2) влажности воздуха;
 - 3) длины светового дня;
 - 4) атмосферного давления.
5. Инфракрасные лучи обеспечивают:
 - 1) фотолиз воды в клетках растений;
 - 2) повышение температуры растений;
 - 3) синтез органических веществ из неорганических;
 - 4) яркую окраску цветков, привлекающих внимание опылителей.

6. К абиотическим факторам относятся:

- 1) факторы, относительно безразличные для живых организмов;
- 2) живые организмы, взаимодействующие с другими организмами;
- 3) физические, химические, топографические факторы;
- 4) факторы, обусловленные трудовой деятельностью человека.

7. При выращивании растений в теплицах недостаток света в осенне-зимний период можно компенсировать:

- 1) регулярным проветриванием;
- 2) повышением температуры воздуха;
- 3) подкормкой растворами азотных и калийных солей;
- 4) поддержанием высокой влажности почвы.

8. Главным лимитирующим фактором для деревьев в тундре является:

- 1) свет;
- 2) температура;
- 3) количество осадков;
- 4) вечная мерзлота.

9. Какой экологический фактор определяет сезонные изменения в природе?

- 1) температура воздуха;
- 2) влажность воздуха;
- 3) атмосферное давление;
- 4) продолжительность светового дня.

10. Главным лимитирующим фактором для деревьев в степи является:

- 1) свет;
- 2) температура;
- 3) количество осадков;
- 4) скорость ветра.

11. Количество экологического фактора, при котором интенсивность жизнедеятельности организмов максимальна, — это:

- 1) оптимум;
- 2) пессимум;
- 3) верхний предел выносливости;
- 4) нижний предел выносливости.

12. Количество экологического фактора, при котором интенсивность жизнедеятельности организмов угнетена, — это:

- 1) оптимум;
- 2) пессимум;

- 3) верхний предел выносливости;
- 4) нижний предел выносливости.

13. Наиболее неоднородной по условиям в пространстве и во времени является среда обитания:

- 1) водная;
- 2) организменная;
- 3) наземно-воздушная;
- 4) почвенная.

14. Какая из сред обитания живых организмов была заселена первой?

- 1) водная;
- 2) организменная;
- 3) наземно-воздушная;
- 4) почвенная.

15. К антропогенным факторам относятся:

- 1) свет, температура, влажность и барометрическое давление;
- 2) факторы, обусловленные трудовой деятельностью человека;
- 3) протисты, грибы, животные и растения;
- 4) факторы, относительно безразличные для живых организмов (содержание азота в атмосфере).

Тест по теме «Основные типы биологических взаимоотношений»

Выберите один правильный ответ.

1. Как называют отношения популяций, при которых в каждой из них происходит циклическое повышение или снижение численности?

- 1) кооперация;
- 2) хищничество;
- 3) квартиранство;
- 4) нахлебничество.

2. Как называют полезно-вредные отношения между популяциями разных видов?

- 1) паразит — хозяин;
- 2) симбионт — симбионт;
- 3) конкурент — конкурент;
- 4) нахлебник — хозяин.

3. Тип симбиотических отношений, при которых партнерство особей популяций является взаимовыгодным условием их существования, называют:

- 1) мутуализмом;
- 2) паразитизмом;
- 3) нахлебничеством;
- 4) квартирантством.

4. Отношения популяций разных видов, при которых особи одной из них приносят особям другой вред, не вызывающий их немедленной гибели, названы:

- 1) конкуренцией;
- 2) паразитизмом;
- 3) симбиозом;
- 4) квартирантством.

5. Соперничество двух мужских особей за самку — это пример:

- 1) конкуренции;
- 2) паразитизма;
- 3) хищничества;
- 4) аменсализма.

6. Взаимоотношения раков-отшельников и актиний — это пример:

- 1) мутуализма;
- 2) паразитизма;
- 3) комменсализма;
- 4) протокооперации.

7. Примером аменсализма организмов являются взаимоотношения:

- 1) клубеньковых бактерий и гороха;
- 2) повилики и картофеля;
- 3) сурепки и пшеницы;
- 4) ели и кукушкиного льна.

8. Гриб-пеницилл продуцирует вещества, подавляющие жизнедеятельность бактерий. Это пример:

- 1) конкуренции;
- 2) паразитизма;
- 3) комменсализма;
- 4) аменсализма.

9. Примером взаимоотношений по типу комменсализма является совместное существование:

- 1) божьей коровки и муравьев;
- 2) актинии и рака-отшельника;
- 3) березы и гриба-трутовика;
- 4) акулы и рыбы-прилипалы.

10. Паразитизм — такое сожительство организмов, при котором:

- 1) ни один из организмов не получает пользы;
- 2) особь одного вида использует особь другого вида как жилище и источник питания, не причиняя ей вреда;
- 3) особь одного вида использует особь другого вида как жилище и источник питания и причиняет ей вред;
- 4) особь одного вида использует особь другого вида как жилище.

11. Хищников и паразитов сближает то, что они:

- 1) едят только наружные покровы жертвы;
- 2) занимают сходную экологию;
- 3) нападают в основном на ослабленных особей;
- 4) имеют сходные приемы охоты на жертву.

12. Осы-наездники являются:

- 1) истинными паразитами;
- 2) хищниками с чертами редуцентов;
- 3) паразитами с чертами хищников;
- 4) плотоядными.

13. Паразитическим организмом не является:

- 1) фитофтора;
- 2) вирус табачной мозаики;
- 3) шампиньон, опенок луговой;
- 4) повилика, заразиха.

14. Положительными являются взаимоотношения дуба и:

- 1) кабана;
- 2) зайца;
- 3) волка;
- 4) березы.

15. Взаимоотношения белок и лосей — это пример:

- 1) нейтрализма;
- 2) паразитизма;
- 3) комменсализма;
- 4) протокооперации.

Тест по теме «Понятие популяции в экологии»

Выберите один правильный ответ.

1. К статическим показателям популяции относится:
 - 1) структура;
 - 2) рождаемость;
 - 3) смертность;
 - 4) скорость роста.

2. К динамическим показателям популяции относится:

- 1) численность;
- 2) плотность;
- 3) структура;
- 4) рождаемость.

3. Какой характеристикой популяции является численность бактерий в грамме почвы?

- 1) численность;
- 2) плотность;
- 3) рождаемость;
- 4) смертность.

4. Какой характеристикой популяции является соотношение в ней особей разного пола или возраста?

- 1) численность;
- 2) плотность;
- 3) рождаемость;
- 4) структура.

5. Возрастная структура популяции характеризуется:

- 1) соотношением женских и мужских особей;
- 2) соотношением молодых и половозрелых особей;
- 3) соотношением гомозиготных и гетерозиготных особей;
- 4) характером распределения особей в пределах ареала.

6. Рост численности популяций каких организмов зависит от их плотности?

- 1) бактерии;
- 2) тля;
- 3) однолетние растения;
- 4) деревья.

7. Рост численности популяций каких организмов не зависит от их плотности?

- 1) бактерии;
- 2) деревья;
- 3) киты;
- 4) люди.

8. Численность популяции в первую очередь зависит от:

1) природных условий, наличия корма и паразитов;

2) сходства генотипов и генетического полиморфизма особей популяции;

3) формы и величины тела особей;

4) способности особей к передвижению.

9. Четкие границы между популяциями одного вида характерны для:

- 1) колорадского жука;
- 2) вороны обыкновенной;
- 3) северного оленя;
- 4) прудовой пиявки.

10. Устойчивый тип динамики численности популяций характерен для:

- 1) мелких организмов, способных быстро размножаться (бактерии, насекомые, грызуны);
- 2) некоторых вредителей сельскохозяйственных культур (саранча, колорадский жук);
- 3) крупных животных с большой продолжительностью жизни и малочисленным потомством;
- 4) организмов, населяющих умеренные широты.

11. Число особей одной популяции, приходящееся на единицу площади или объема, называется:

- 1) ареалом популяции;
- 2) плотностью популяции;
- 3) численностью популяции;
- 4) населением популяции.

12. Резкое увеличение численности особей популяции называется:

- 1) положительным ростом;
- 2) колеблющимся ростом;
- 3) экспоненциальным ростом;
- 4) стабильным ростом.

13. Основной критерий, по которому особей объединяют в одну популяцию:

- 1) одинаковые кариотипы особей;
- 2) общность питания;
- 3) сходство внешнего и внутреннего строения особей;
- 4) свободное скрещивание особей друг с другом (панмиксия).

14. Если в популяции преобладают молодые половозрелые особи разных полов, то следует ожидать:

- 1) сохранения исходной численности популяции;
- 2) сокращения численности популяции;
- 3) исчезновения популяции;
- 4) роста численности популяции.

15. К нарушению генетического равновесия в популяции не приводит:

- 1) резкое сокращение численности в результате инфекционного заболевания;
- 2) длительное давление естественного отбора;
- 3) миграция особей из другой популяции;
- 4) свободное скрещивание особей данной популяции.

Тест по теме «Биоценозы и их характеристика»

Выберите один правильный ответ.

1. Одна из основных причин разнообразия наземных биогеоценозов связана с их:

- 1) развитием и сменой от малоустойчивых к более устойчивым сообществам;
- 2) способностью организмов заселять все возможные свободные участки суши;
- 3) изменением путем занесения ветром семян ранее отсутствовавших растений;
- 4) обогащением различными видами перелетных и кочующих птиц.

2. Отдельные ярусы растительного сообщества могут полностью исчезать:

- 1) в ходе суточного цикла;
- 2) только при постороннем вмешательстве;
- 3) при активном выедании отдельных растений травоядными животными;
- 4) в некоторые сезоны.

3. Что называют видовым разнообразием биоценоза?

- 1) набор пищевых объектов в сообществе;
- 2) совокупность видов организмов в сообществе;
- 3) переход и рассеивание энергии в цепи «производитель — редуцент»;
- 4) количество особей данного вида на единице площади или в единице объема.

4. Биоценоз — это совокупность:

- 1) видов животных и растений;
- 2) организмов биотопа;
- 3) организмов и окружающей их неживой природы;
- 4) организмов одного вида.

5. Совокупность растений биоценоза образует:

- 1) зооценоз;
- 2) микробоценоз;
- 3) микоценоз;
- 4) фитоценоз.

6. Виды, которые своей жизнедеятельностью образуют среду для всего сообщества, называются:

- 1) формирующими;
- 2) доминирующими;
- 3) эдификаторами;
- 4) преобладающими.

7. Трофические отношения складываются между видами биоценоза, если:

- 1) особи одного вида используют продукты выделения или мертвые остатки других видов для своих сооружений;
- 2) представители одних видов питаются представителями других видов;
- 3) представители одного вида участвуют в расселении других видов;
- 4) изменения условий обитания одного вида является результатом жизнедеятельности другого вида.

8. Форические отношения складываются между видами биоценоза, если:

- 1) представители одного вида участвуют в расселении других видов;
- 2) представители одних видов питаются представителями других видов;
- 3) изменения условий обитания одного вида является результатом жизнедеятельности другого вида;
- 4) особи одного вида используют продукты выделения или мертвые остатки других видов для своих сооружений.

9. Какая экосистема отличается наибольшим биоразнообразием?

- 1) тундра;
- 2) тайга;
- 3) смешанный лес;
- 4) вечнозеленый тропический лес.

10. К обитателям биоценоза луга относят:

- 1) росянку круглолистную;
- 2) ландыш майский;
- 3) клевер красный;
- 4) стрелолист обыкновенный.

11. К обитателям биоценоза широколиственного леса относят:

- 1) березу;
- 2) сосну;

- 3) дуб;
- 4) ландыш.

12. Наибольшее число ярусов можно насчитать в растительном сообществе:

- 1) болота;
- 2) степи;
- 3) лес;
- 4) луга.

13. У растений верхнего яруса леса распространение плодов и семян происходит в основном путем переноса:

- 1) птицами;
- 2) насекомыми;
- 3) ветром;
- 4) крупными млекопитающими.

14. В некоторых старых лесах можно наблюдать практически одноярусную структуру фитоценоза, что характерно:

- 1) для березовых рощ;
- 2) для дубовых лесов;
- 3) для буковых лесов;
- 4) для смешанных лесов.

15. Устойчивость экосистемы зависит от:

- 1) биоразнообразия и разветвленности пищевых цепей;
- 2) климатических характеристик;
- 3) пространственного расположения (высоты над уровнем моря);
- 4) численности представителей отдельного вида.

Тест по теме «Экосистемы и их компоненты»

Выберите один правильный ответ.

1. Цепи питания — это:
 - 1) взаимоотношения хищников и жертв в биоценозе;
 - 2) перенос потенциальной энергии пищи от ее создателей через ряд организмов путем поедания одних организмов другими;
 - 3) рассеивание энергии в ряду продуцент — редуцент;
 - 4) перенос энергии от источника к другому организму.
2. Трофические цепи, начинающиеся детритом, могут состоять:
 - 1) только из редуцентов;
 - 2) из консументов и редуцентов;
 - 3) из продуцентов и редуцентов;
 - 4) из продуцентов, редуцентов и консументов.

3. Выберите правильно составленную пищевую цепь:
- 1) семена ели → полевой жаворонок → ястреб-перепелятник;
 - 2) семена ели → хохлатая синица → ястреб-перепелятник;
 - 3) плоды рябины деревенская ласточка → ястреб-тетеревятник;
 - 4) плоды рябины → полевой жаворонок → ястреб-тетеревятник.

4. В пищевой цепи «зерновки пшеницы → клоп вредная черепашка → ? → ястреб-тетеревятник» под знаком «?» находится:

- 1) сокол сапсан;
- 2) деревенская ласточка;
- 3) ястреб-перепелятник;
- 4) обыкновенный скворец.

5. Редуценты, в отличие от консументов:

- 1) разрушают органические вещества до минеральных;
- 2) сами создают органические вещества из неорганических;
- 3) используют энергию солнечного света для синтеза веществ;
- 4) используют энергию окисления неорганических соединений для синтеза веществ.

6. Большая часть энергии, получаемой консументами с пищей, тратится на:

- 1) борьбу с неблагоприятными условиями жизни;
- 2) увеличение массы тела и размножение;
- 3) внутривидовую и межвидовую борьбу за существование;
- 4) процессы жизнедеятельности.

7. Ограниченность количества звеньев в пищевых цепях биогеоценозов связана с тем, что:

1) от каждого предыдущего звена к последующему переходит около 10 % энергии;

2) большинство консументов получает пищу непосредственно от первичных продуцентов;

3) количество редуцентов в природе зависит от абиотических факторов;

4) большая часть аккумулируемой солнечной энергии расходуется продуцентами на дыхание и другие процессы жизнедеятельности.

8. Определите правильно составленную пищевую цепь:

- 1) дождевой червь → еж → лисица → лиственный опад;
- 2) лиственный опад → еж → лисица → дождевой червь;
- 3) лисица → еж → дождевой червь → лиственный опад;
- 4) лиственный опад → дождевой червь → еж → лисица.

9. Редуцентами, или деструкторами, в биогеоценозах являются:

- 1) повилика, зарази́ха и другие растения-паразиты;
- 2) кроты, медведки и другие животные, живущие в почве;
- 3) саранча и другие насекомые, питающиеся растениями;
- 4) грибы, сапротрофные бактерии, почвенные кольчатые черви.

10. Определите в цепи питания консумента II порядка: черная смородина → тля → божья коровка → паук → скворец → ястреб:

- 1) черная смородина;
- 2) тля;
- 3) божья коровка;
- 4) скворец.

11. Основу биогеоценозов составляют:

- 1) гетеротрофные организмы — консументы;
- 2) гетеротрофные организмы — редуценты;
- 3) миксотрофные организмы;
- 4) автотрофные фотосинтезирующие организмы.

12. Цепи питания, начинающиеся с отмерших остатков растений, трупов животных и их экскрементов, называются:

- 1) пастбищными;
- 2) редуцентными;
- 3) детритными;
- 4) консументными.

13. Плотоядные животные являются:

- 1) продуцентами;
- 2) консументами I порядка;
- 3) консументами II порядка;
- 4) редуцентами.

14. В биоценозах открытых районов океана цепи питания начинаются с:

- 1) зоопланктона;
- 2) фитопланктона;
- 3) бурых водорослей;
- 4) красных водорослей.

15. Какими отношениями в цепях питания связаны все организмы того или иного биоценоза?

- 1) симбиотическими;
- 2) конкурентными;
- 3) энергетическими;
- 4) мутуалистическими.

Тест по теме «Основные показатели экосистем»

Выберите один правильный ответ.

1. Что называют биомассой биоценоза?

- 1) уменьшение массы каждого последующего звена в цепях питания;
- 2) число видов растений и животных, образующих данный биоценоз;
- 3) количество особей данного вида на единице площади или в единице объема;
- 4) общее количество органического вещества всей совокупности особей с заключенной в нем энергией.

2. При чистой первичной продуктивности экосистемы 20×10^6 кДж на 1 м^2 в год на уровень консументов второго порядка переходит в среднем:

- 1) $0,2 \times 10^6$ кДж;
- 2) $0,02 \times 10^6$ кДж;
- 3) 2×10^6 кДж;
- 4) 10×10^6 кДж.

3. Сколько энергии (в кДж) в год переходит на уровень травоядных животных при чистой годовой первичной продукции экосистемы 10 000 кДж?

- 1) 10;
- 2) 100;
- 3) 1 000;
- 4) 10 000.

4. Правило экологической пирамиды:

- 1) потеря 10 % энергии на каждой ступени питания;
- 2) отражает взаимоотношения между организмами в процессе питания;
- 3) прогрессивное увеличение массы каждого последующего звена в цепях питания;
- 4) прогрессивное уменьшение (в 10 раз) массы каждого последующего звена в цепях питания.

5. Первичной продуктивностью биогеоценоза называется биомасса:

- 1) образуемая всеми редуцентами в единицу времени;
- 2) синтезируемая растениями в единицу времени;
- 3) образуемая всеми консументами в единицу времени;
- 4) производимая биогеоценозом на единицу площади в единицу времени.

6. Перевернутая пирамида численности (нижние трофические уровни обладают меньшей плотностью организмов и биомассой по сравнению с верхними уровнями) характерна для экосистем:

- 1) пустынь;
- 2) лугов;
- 3) водоемов;
- 4) гор.

7. Наименьшей первичной продукцией характеризуются:

- 1) поверхностные слои океана до глубины 100 м;
- 2) прибрежные части океана;
- 3) глубины океана;
- 4) мелководные участки океана.

8. Чистой биологической продукцией называют:

- 1) часть валовой первичной продукции, которая расходуется на рост и развитие растений;
- 2) вся валовая первичная продукция;
- 3) итоговая вторичная продукция;
- 4) суммарная первичная и вторичная продукция.

9. Самая низкая биологическая продуктивность среди морских экосистем свойственна:

- 1) лиманам;
- 2) прибрежным районам;
- 3) центральным районам морей;
- 4) коралловым рифам.

10. Соотношение продуктивности и биомассы показывает скорость:

- 1) выедания пищевых ресурсов;
- 2) прироста органического вещества;
- 3) расходования биомассы в единицу времени;
- 4) обмена веществ.

11. Наименьшая скорость прироста биомассы в экосистеме озер свойственна:

- 1) хищным рыбам;
- 2) травоядным рыбам;
- 3) моллюскам;
- 4) фитопланктону.

12. Наибольшая скорость производства первичной продукции характерна для экосистемы с преобладанием:

- 1) бука;
- 2) тростника;

- 3) дрока;
- 4) папоротника.

13. Примером первичной сукцессии является:

- 1) зарастание кустарником вырубki леса;
- 2) появление лишайников на застывших потоках лавы;
- 3) образование торфяного болота на месте мелкого водоема;
- 4) зарастание заброшенного поля сорняками.

14. При чистой первичной продуктивности экосистемы 20×10^6 кДж на 1 м^2 в год на уровень консументов второго порядка переходит в среднем:

- 1) $0,2 \times 10^6$ кДж;
- 2) $0,02 \times 10^6$ кДж;
- 3) 2×10^6 кДж;
- 4) 10×10^6 кДж.

15. При чистой первичной продуктивности экосистемы 8000 кДж на 1 м^2 в год на уровень травоядных животных переходит в среднем:

- 1) 800 кДж;
- 2) 80 кДж;
- 3) 8 кДж;
- 4) 700 кДж.

Тест по теме «Свойства биогеоценозов и динамика сообществ»

Выберите один правильный ответ.

1. Формирование нового биогеоценоза на первично свободной и не затронутой почвообразованием суши начинается с поселения лишайников, потому что они:

- 1) быстро размножаются спорами;
- 2) способны сохраняться при длительном высушивании;
- 3) имеют форму корочки, листовидной пластинки, кустика;
- 4) способны к жизни на бесплодных участках суши и разрушению горных пород.

2. Укажите пример сукцессии:

- 1) колебания численности полевых мышей;
- 2) глобальное потепление климата;
- 3) вымирание динозавров;
- 4) опустынивание степи.

3. Какая экосистема является наиболее нестабильной?

- 1) ковыльная степь;
- 2) еловый лес;

- 3) экваториальный лес;
- 4) место пожарища.

4. В основе сукцессий лежит:

- 1) сложность экологических взаимосвязей в сообществе;
- 2) большая скорость изменения живых организмов;
- 3) неполнота биологического круговорота в ценозе;
- 4) пространственное развитие сообщества.

5. Сукцессия — это процесс, подразумевающий:

- 1) постоянную смену видов растений сообщества;
- 2) саморазвитие сообществ;
- 3) независимый круговорот веществ в сообществе;
- 4) упрощение взаимосвязей в сообществе.

6. Процесс сукцессии состоит из нескольких этапов, одним из которых является:

1) появление не занятых живыми организмами участков субстрата;

- 2) смена фаз Луны;
- 3) смена времен года;
- 4) суточное вращение Земли.

7. Самовосстановлению биоценозов на берегах рек может препятствовать:

- 1) внесение удобрений в почву;
- 2) большое количество осадков в зимнее время;
- 3) ежегодный разлив реки;
- 4) сильный перепад температур.

8. Заболачивание озера может начаться вследствие:

1) увеличения скорости фотосинтеза при высокой освещенности;

2) недостатка кислорода в придонных слоях воды и накопления органических остатков;

3) увеличения концентрации углекислого газа при интенсивном дыхании животных;

4) малого количества осадков летом.

9. Одним из первоначальных этапов восстановления сгоревшего или вырубленного елового леса может быть:

- 1) сосновый лес;
- 2) дубрава;
- 3) мелколиственный лес;
- 4) низинное болото.

10. Территорию елового леса, уничтоженную пожаром, первыми осваивают:

- 1) лишайники и мхи;
- 2) однолетние светолюбивые травы, прорастающие из занесенных ветром семян;
- 3) теневыносливые многолетние травы, возобновляемые из сохраненных корневищ;
- 4) проростки елей и быстрорастущая поросль берез и осин.

11. Смена озера биогеоценозом болота может начаться вследствие:

- 1) увеличения влажности воздуха;
- 2) понижение интенсивности освещенности;
- 3) недостатка кислорода в придонных слоях воды;
- 4) увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере.

12. Ель не может снова заселить освободившуюся территорию на начальном этапе возобновления елового леса после пожара, так как ее всходы на открытых участках:

- 1) плохо переносят сухость воздуха;
- 2) угнетаются избытком зольных веществ;
- 3) испытывают недостаток в воде и минеральных веществах;
- 4) повреждаются заморозками и страдают от солнечного нагрева.

13. Формирование нового биогеоценоза на первично свободной и не затронутой почвообразованием суши начинается с поселения:

- 1) мхов;
- 2) грибов;
- 3) лишайников;
- 4) сапротрофных бактерий.

14. Биогеоценоз, имеющий необходимые пищевые ресурсы для роста, развития и размножения организмов, обладает свойством:

- 1) целостности;
- 2) устойчивости;
- 3) саморегуляции;
- 4) самовоспроизводства.

15. Биогеоценоз, способный возвращаться к исходному состоянию после нарушения его равновесия, обладает свойством:

- 1) целостности;
- 2) устойчивости;
- 3) саморегуляции;
- 4) самовоспроизводства.

**Тест по теме «Антропогенные экосистемы.
Влияние человека на экосистемы»**

Выберите один правильный ответ.

1. В агроценозах в целях обогащения почвы азотом выращивают:

- 1) картофель;
- 2) рожь;
- 3) пшеницу;
- 4) бобы.

2. Биогеоценоз, по сравнению с агроценозом:

- 1) более устойчивая система;
- 2) менее устойчивая система;
- 3) не может существовать без помощи человека;
- 4) нуждается в дополнительной энергии.

3. Характерный признак агроценозов:

- 1) однородность видового состава;
- 2) разнообразие видового состава;
- 3) сбалансированный круговорот веществ;
- 4) существование только за счет энергии солнца.

4. Необходимость внесения минеральных удобрений в почву агробиоценозов связана с тем, что:

- 1) редуценты не успевают переработать большой объем остающихся на полях органических остатков;
- 2) большая часть первичной продукции не поступает в цепи питания;
- 3) в цепях питания большое число звеньев;
- 4) продуценты не могут использовать минеральные вещества почвы.

5. Агроценоз, по сравнению с биогеоценозом, характеризуется:

- 1) сложными сетями питания;
- 2) высокой саморегуляцией;
- 3) сбалансированным круговоротом веществ;
- 4) несбалансированным круговоротом веществ.

6. Искусственной экосистемой является:

- 1) гниющий пень;
- 2) луг;
- 3) сенокос;
- 4) биосфера.

7. В чем заключается сходство естественной и искусственной экосистем?

- 1) содержат одинаковое число звеньев цепи питания;
- 2) имеют одинаковое биоразнообразие;
- 3) содержат одинаковые функциональные группы организмов;
- 4) не могут существовать без участия человека.

8. Незамкнутый круговорот веществ характерен для:

- 1) влажного луга;
- 2) таежного леса;
- 3) ковыльной степи;
- 4) пшеничного поля.

9. Загрязнение атмосферного воздуха в крупном городе — это:

- 1) локальная экологическая катастрофа;
- 2) локальный экологический кризис;
- 3) глобальная экологическая катастрофа;
- 4) региональный экологический кризис.

10. Охраняемая природная территория (акватория), на которой сохранились природные комплексы, представляющие природную ценность, открытые для регулярного посещения туристами, — это:

- 1) национальный парк;
- 2) памятник природы;
- 3) заповедник;
- 4) заказник.

11. Какое из воздействий человека на природу является стабилизирующим?

- 1) использование фреонов;
- 2) строительство ветровых электростанций;
- 3) регуляция численности популяций охотничьих видов животных;
- 4) мелиорация почв.

12. Накопление в атмосфере парниковых газов в результате антропогенного воздействия может вызвать на Земле:

- 1) усиление теплоизлучения;
- 2) частое выпадение кислотных дождей;
- 3) климатические сдвиги в сторону потепления;
- 4) климатические сдвиги в сторону похолодания.

13. Какая из экологических ситуаций относится к глобальному экологическому кризису?

- 1) загрязнение озера Байкал;
- 2) проблема перенаселения;
- 3) эпидемия СПИДа;
- 4) кризис в Ираке.

14. Значение озонового слоя заключается в том, что он:

- 1) поглощает часть ультрафиолетового излучения;
- 2) поглощает часть инфракрасного излучения;
- 3) ограничивает проникновение жизни за его пределы;
- 4) вырабатывает витамин D.

15. Площадь каких экосистем наиболее сильно сократилась за последние десятилетия?

- 1) влажных экваториальных лесов;
- 2) пустынь;
- 3) степей;
- 4) тайги.

Тест по теме «Биосфера — глобальная экосистема»

Выберите один правильный ответ.

1. Кто изложил основы учения о биосфере?

- 1) Э. Леруа и П. Тейяр де Шарден;
- 2) Э. Геккель;
- 3) В. И. Вернадский;
- 4) Ю. Н. Куражковский.

2. Верхняя граница биосферы по атмосфере проходит на высоте 22—24 км. Основным лимитирующим фактором, препятствующим проникновению жизни выше, является:

- 1) отсутствие кислорода;
- 2) низкая температура;
- 3) высокий уровень радиации;
- 4) озоновый экран.

3. С каким процессом в биосфере Земли было связано появление свободного кислорода?

- 1) фотосинтез;
- 2) хемосинтез;
- 3) гниение;
- 4) дыхание.

4. Наибольшим преобразующим действием на планете обладает:

- 1) живое вещество;
- 2) атмосферное давление;
- 3) изменение температур;
- 4) наступление ледников.

5. Свободный кислород в атмосфере Земли появился в результате:

- 1) дыхания;
- 2) фотосинтеза;
- 3) брожения;
- 4) гниения.

6. Молекулярный азот атмосферы усваивают:

- 1) плесневые грибы;
- 2) клубеньковые бактерии;
- 3) дрожжи;
- 4) нитрифицирующие бактерии.

7. На ранних этапах эволюции возникновение озонового экрана в биосфере стало возможным благодаря жизнедеятельности:

- 1) хемосинтезирующих бактерий;
- 2) бурых и красных водорослей;
- 3) синезеленых и одноклеточных водорослей;
- 4) азотфиксирующих бактерий.

8. К биогенному веществу как одному из компонентов биосферы относят:

- 1) торф;
- 2) гранит;
- 3) живые существа;
- 4) горные породы вулканического происхождения.

9. Какие организмы достигают верхнего предела жизни в биосфере?

- 1) бактерии, грибы;
- 2) водоросли, лишайники;
- 3) мхи, папоротники;
- 4) покрытосеменные и голосеменные растения.

10. Биогенным веществом биосферы называют:

- 1) совокупность организмов планеты, выраженную в биомассе и энергии;
- 2) продукты жизнедеятельности организмов и небиологических процессов;
- 3) осадочные горные породы, образованные останками животных и растительных организмов;
- 4) горные породы вулканического происхождения и минералы, возникшие без участия организмов.

11. Образование в биосфере отложений фосфора и серы связано с жизнедеятельностью:

- 1) кораллов;
- 2) синезеленых водорослей;

- 3) красных водорослей;
- 4) хемосинтезирующих бактерий.

12. Живое вещество активно участвует в формировании химического состава атмосферы, гидросферы. Это пример следующей функции живого вещества в биосфере:

- 1) транспортной;
- 2) информационной;
- 3) средообразующей;
- 4) концентрационной.

13. В результате жизнедеятельности некоторых бактерий аммиак превращается в нитраты с выделением энергии, что свидетельствует о выполнении ими в биосфере следующей функции живого вещества:

- 1) газовой;
- 2) средообразующей;
- 3) концентрационной;
- 4) окислительно-восстановительной.

14. Содержание углерода в растениях в 200 раз больше, чем в земной коре. Следствием какой функции живого вещества это является?

- 1) энергетической;
- 2) газовой;
- 3) концентрационной;
- 4) окислительно-восстановительной.

15. Важнейшим условием сохранения биосферы человеком является:

- 1) расширение сети заповедников и заказников;
- 2) отказ от добычи и использования невозобновимых ресурсов природы;
- 3) переход промышленности и сельского хозяйства к ресурсосберегающим технологиям;
- 4) расширение пахотных земель и повышение продуктивности выращиваемых растений.

Ответы к тестам

1.1. Сущность жизни и свойства живого.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	2	3	2	3	1	3	2	1	1	1	1	1	4	1

1.2. Организация жизни и методы ее изучения.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	4	2	2	4	4	4	3	2	1	1	1	3	2	3

2.1. История изучения клетки. Клеточная теория.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	1	3	1	3	3	4	3	2	3	2	3	4	4	3

2.2. Неорганические вещества — составляющие клетки. Вода и минеральные вещества.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	4	3	4	4	2	3	2	3	2	1	2	4	3	4

2.3. Органические вещества клетки — углеводы и липиды.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	3	1	3	4	2	2	1	4	1	3	4	3	2	3

2.4. Строение и функции белков. Ферменты.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	2	3	3	1	1	2	3	2	3	4	4	1	2	2

2.5. Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	3	4	1	1	1	1	2	1	1	3	2	4	3	1

2.6. Клеточные формы жизни. Надцарство эукариот.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	2	2	1	2	2	3	4	3	3	1	3	2	1	1

2.7. Строение и функции клеточного ядра.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	4	3	2	1	4	1	1	2	3	1	1	3	1	4

2.8. Надцарство прокариот.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	4	3	3	2	4	2	2	2	3	3	4	2	3	3

2.9. Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	1	2	3	2	4	3	1	1	3	2	3	1	3

3.1. Метаболизм. Энергетический обмен в клетке.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	1	1	1	3	4	3	1	3	2	4	1	1	3	3

3.2. Пластический обмен. Фотосинтез.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	2	3	2	3	4	2	3	2	3	3	4	4	4	3

3.3. Генетический код. Биосинтез белков в клетке.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	4	3	2	4	3	3	4	2	3	1	4	1	2	3

3.4. Деление клетки. Митоз.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	1	4	3	1	2	3	4	1	1	4	1	2	3	1

3.5. Формы и способы размножения.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	4	4	4	2	3	3	1	2	4	4	1	2	2	1

3.6. Мейоз.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	1	4	3	3	1	3	1	1	1	4	2	4	4	4

3.7. Образование половых клеток и оплодотворение.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	4	3	4	3	3	4	3	3	2	4	1	4	3	1

3.8. Онтогенез — индивидуальное развитие организма.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	3	1	1	1	2	1	2	4	4	3	1	2	4	2

3.9. Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	4	3	1	2	3	4	1	3	3	4	3	2	1

3.10. Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	1	4	4	3	3	4	3	1	1	4	2	4	2	3

3.11. Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	1	3	2	1	3	2	2	4	4	4	3	4	3	1

3.12. Генетика пола.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	3	3	1	1	4	1	2	1	3	4	3	1	1	3

3.13. Взаимодействие генов. Внеядерная наследственность.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	3	3	1	1	4	3	4	3	2	1	2	1	1	3

3.14. Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	2	2	4	2	4	3	2	1	3	4	2	2	4

3.15. Наследственная изменчивость. Влияние мутагенов на организм человека.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	2	2	2	4	4	2	3	4	4	3	4	1	1	4

3.16. Генетика человека.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	4	2	4	1	1	4	4	4	4	2	4	1	2	3

3.17. Основы селекции. Особенности селекции растений и животных.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	2	4	3	3	2	2	4	1	2	4	2	3	1

3.18. Селекция микроорганизмов. Биотехнология.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	4	1	3	4	4	4	3	4	1	4	3	1	1	3

4.1. Возникновение и развитие эволюционных представлений. Эволюционная теория Ч. Дарвина.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	4	3	2	3	3	3	4	1	2	2	3	1	2

4.2. Вид. Критерии вида. Популяция.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	2	1	1	1	4	2	2	2	3	2	3	3	2	4

4.3. Элементарные эволюционные факторы.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	3	4	4	1	3	3	4	4	4	3	1	4	1

4.4. Естественный отбор и его формы.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	3	1	1	1	3	1	4	1	4	1	2	3	3	1

4.5. Приспособленность организмов к условиям обитания.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	1	1	4	4	2	4	1	2	1	4	4	1	2

4.6. Видообразование.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	4	3	4	1	2	4	4	1	2	1	2	3	1	2

4.7. Доказательства эволюции органического мира.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2

4.8. Главные направления, пути и формы эволюции.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	1	4	1	1	2	4	1	4	3	1	2	1	3	2

4.9. Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	3	2	3	2	3	2	2	1	3	3	4	2	4	1

4.10. Основные этапы развития жизни на Земле.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	3	4	1	2	4	4	3	2	3	1	3	3	4	3

4.11. Положение человека в системе животного мира. Основные стадии эволюции человека.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	1	4	2	3	3	4	4	4	1	1	4	3	3	3

4.12. Человеческие расы и их происхождение.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	2	3	1	2	4	3	1	3	4	1	1	4	3	3

5.1. Предмет экологии. Экологические факторы.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	4	1	3	2	3	3	2	4	3	1	2	3	1	2

5.2. Основные типы биологических взаимоотношений.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	1	1	2	1	4	4	4	4	3	3	3	3	1	1

5.3. Понятие популяции в экологии.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	1	4	2	4	2	4	1	1	4	3	2	3	4	4	4

5.4. Биоценозы и их характеристика.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	4	2	2	4	3	2	1	4	3	3	3	3	3	1

5.5. Экосистемы и их компоненты.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	2	2	2	4	1	4	1	4	4	3	4	3	3	2	3

5.6. Основные показатели экосистем.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	1	3	4	2	3	3	1	3	2	1	2	2	1	1

5.7. Свойства биогеоценозов динамика сообществ.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	4	4	3	2	1	3	2	3	2	3	4	3	4	2

5.8. Антропогенные экосистемы. Влияние человека на экосистемы.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	4	1	1	2	4	3	3	4	2	1	3	3	2	1	1

5.9. Биосфера — глобальная экосистема.

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	3	3	1	1	2	2	3	1	1	3	4	3	4	3	3

ЧАСТЬ II

**ПРИМЕР
РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЫ**

**общеобразовательного
учебного курса
«Естествознание.
Биология»
для профессиональных
образовательных
организаций**

Пример рабочей программы общеобразовательного учебного курса «Естествознание. Биология» предназначен для изучения данного учебного курса, являющегося частью общеобразовательной учебной дисциплины «Естествознание», в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения примерной основной образовательной программы СПО (ПООП СПО).

Программа разработана на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов среднего общего образования и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования.

Содержание программы «Естествознание» направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о современной естественно-научной картине мира и методах естественных наук; знакомство с наиболее важными идеями и достижениями естествознания, оказавшими определяющее влияние на развитие техники и технологий;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения явлений окружающего мира, восприятия информации естественно-научного и профессионально значимого содержания; развитие интеллектуальных, творческих способностей и критического мышления в ходе проведения простейших исследований, анализа явлений, восприятия и интерпретации естественно-научной информации;
- воспитание убежденности в возможности познания законной природы и использования достижений естественных наук для развития цивилизации и повышения качества жизни;
- применение естественно-научных знаний в профессиональной деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности; грамотного использования современных технологий; охраны здоровья, окружающей среды.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ПООП СПО на базе основного общего образования — программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, программы подготовки специалистов среднего звена (ППКРС, ППССЗ).

Программа учебной дисциплины «Естествознание» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ПООП СПО на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематику рефератов (докладов), индивидуальных проектов, виды самостоятельных работ, учитывая специфику программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена, осваиваемой профессии или специальности.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ПООП СПО на базе основного общего образования (ППКРС, ППССЗ).

Общая характеристика учебной дисциплины «Естествознание»

Естествознание — наука о явлениях и законах природы. Современное естествознание включает множество естественно-научных отраслей, из которых наиболее важными являются физика, химия и биология. Оно охватывает широкий спектр вопросов о разнообразных свойствах объектов природы, которые можно рассматривать как единое целое.

Естественно-научные знания, основанные на них технологии формируют новый образ жизни. Высокообразованный человек не может дистанцироваться от фундаментальных знаний об окружающем мире, не рискует оказаться беспомощным в профессиональной деятельности. Любое перспективное направление деятельности человека прямо или косвенно связано с новой материальной базой и новыми технологиями, и знание их естественно-научной сущности — закон успеха.

Естествознание — неотъемлемая составляющая культуры: определяя мировоззрение человека, оно проникает и в гуманитарную сферу, и в общественную жизнь. Рациональный естественно-научный метод, сложившийся в рамках естественных

наук, формирует естественно-научную картину мира, некое об-разно-философское обобщение научных знаний.

Естествознание как наука о явлениях и законах природы включает одну из важнейших отраслей — биологию.

Биология — составная часть естествознания. Это наука о живой природе. Она изучает растительный, животный мир и человека, используя как собственные методы, так и методы других наук, в частности физики, химии и математики: наблюдения, эксперименты, исследования с помощью светового и электронного микроскопа, обработку статистических данных методами математической статистики и др. Биология выявляет закономерности, присущие жизни во всех ее проявлениях, в том числе обмен веществ, рост, размножение, наследственность, изменчивость, эволюцию и др.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО социаль-но-экономического и гуманитарного профилей профессиональ-ного образования естествознание изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования с учетом специфики осваи-ваемой профессии или специальности.

Это выражается через содержание обучения, количество часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубину их освоения обучающимися, через объем и характер практических занятий, виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

При изучении учебного материала по биологии целесообразно акцентировать внимание на жизненно важных объектах приро-ды и организме человека. Это гидросфера, атмосфера и биосфе-ра, которые рассматриваются с точки зрения химических соста-ва и свойств, их значения для жизнедеятельности людей, это со-держание, освещающее роль важнейших химических элементов в организме человека, вопросы охраны здоровья, профилактики заболеваний и вредных привычек, последствий изменения среды обитания человека для человеческой цивилизации.

Заметное место в содержании учебной дисциплины занимает учебный материал, формирующий не только естественно-науч-ную картину мира у обучающихся, но и раскрывающий практи-ческое значение естественно-научных знаний во всех сферах жиз-ни современного общества, в том числе и в гуманитарной сфере.

В целом учебная дисциплина «Естествознание», в содержании которой ведущим компонентом являются научные знания и на-учные методы познания, позволяет сформировать у обучающихся целостную естественно-научную картину мира, пробудить у них эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, готовность к выбору действий определенной направленности, уме-ние критически оценивать свои и чужие действия и поступки.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Естествознание» завершается подведением итогов в форме дифференцированного зачета в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения ПООП СПО с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

Место учебной дисциплины в учебном плане

Учебная дисциплина «Естествознание» является учебным предметом по выбору из обязательной предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ПООП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Естествознание» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ПООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

В учебных планах ППКРС, ППССЗ место учебной дисциплины «Естествознание» в составе общеобразовательных учебных дисциплин по выбору, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для професий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

Результаты освоения учебной дисциплины _____

Освоение содержания учебной дисциплины «Естествознание» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

личностных:

- устойчивый интерес к истории и достижениям в области естественных наук, чувство гордости за российские естественные науки;
- готовность к продолжению образования, повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности, используя знания в области естественных наук;
- объективное осознание значимости компетенций в области естественных наук для человека и общества;
- умение использовать технологические достижения в области физики, химии, биологии для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умения проанализировать техногенные последствия для окружающей среды, бытовой и производственной деятельности человека;
- готовность самостоятельно добывать новые для себя естественно-научные знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач в области естествознания;

метапредметных:

- овладение умениями и навыками различных видов познавательной деятельности для изучения различных сторон окружающего естественного мира;
- применение основных методов познания (наблюдение, научный эксперимент) для изучения различных сторон естественно-научной картины мира, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства их достижения на практике;
- умение использовать различные источники для получения естественно-научной информации и оценивать ее достоверность для достижения поставленных целей и задач;

предметных:

- сформированность представлений о целостной современной естественно-научной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной;
- владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;
- сформированность умения применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;
- сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение приемами естественно-научных наблюдений, опытов, исследований и оценки достоверности полученных результатов;
- владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественно-научным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;
- сформированность умений понимать значимость естественно-научного знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности, различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей.

Содержание учебной дисциплины (социально-экономический и гуманитарный профили профессионального образования, специальности СПО) _____

Естествознание. Биология

Биология — совокупность наук о живой природе.

Методы научного познания в биологии

Живая природа как объект изучения биологии. Методы исследования живой природы в биологии. Определение жизни (с привлечением материала из разделов физики и химии). Уровни организации жизни.

Демонстрации:

- Уровни организации жизни.
- Методы познания живой природы.

Клетка

История изучения клетки. Основные положения клеточной теории. Клетка — структурно-функциональная (элементарная) единица жизни.

Строение клетки. Прокариоты и эукариоты — низшие и высшие клеточные организмы. Основные структурные компоненты клетки эукариот. Клеточное ядро. Функция ядра: хранение, воспроизведение и передача наследственной информации, регуляция химической активности клетки. Структура и функции хромосом. Аутосомы и половые хромосомы.

Биологическое значение химических элементов. Неорганические вещества в составе клетки. Роль воды как растворителя и основного компонента внутренней среды организмов. Углеводы и липиды в клетке. Структура и биологические функции белков. Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК, АТФ.

Вирусы и бактериофаги. Неклеточное строение, жизненный цикл и его зависимость от клеточных форм жизни. Вирусы — возбудители инфекционных заболеваний; понятие об онковирусах. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ). Профилактика ВИЧ-инфекции.

Демонстрации:

- Строение молекулы белка.
- Строение молекулы ДНК.
- Строение клетки.
- Строение клеток прокариот и эукариот.
- Строение вируса.

Практические занятия:

- Наблюдение клеток растений и животных под микроскопом на готовых микропрепаратах и их описание.
- Сравнение строения клеток растений и животных.

Организм

Организм — единое целое. Многообразие организмов.

Обмен веществом и энергией с окружающей средой как необходимое условие существования живых систем.

Способность к самовоспроизведению — одна из основных особенностей живых организмов. Деление клетки — основа роста, развития и размножения организмов. Бесполое размножение. Половой процесс и половое размножение. Оплодотворение, его биологическое значение.

Понятия об индивидуальном (онтогенез), эмбриональном (эмбриогенез) и постэмбриональном развитии. Индивидуальное развитие человека и его возможные нарушения.

Общие представления о наследственности и изменчивости. Генетическая терминология и символика. Закономерности наследования. Наследование признаков у человека. Половые хромосомы. Сцепленное с полом наследование. Наследственные болезни человека, их причины и профилактика. Современные представления о гене и геноме.

Генетические закономерности изменчивости. Классификация форм изменчивости. Влияние мутагенов на организм человека.

Предмет, задачи и методы селекции. Генетические закономерности селекции. Учение Н. И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений. Биотехнология, ее достижения, перспективы развития.

Демонстрации:

- Обмен веществ и превращения энергии в клетке.
- Деление клетки (митоз, мейоз).
- Способы бесполого размножения.
- Оплодотворение у растений и животных.
- Индивидуальное развитие организма.
- Наследственные болезни человека.

- Влияние алкоголизма, наркомании, курения на наследственность.
- Мутации.
- Модификационная изменчивость.
- Центры многообразия и происхождения культурных растений.
- Искусственный отбор.
- Исследования в области биотехнологии.

Практические занятия:

- Решение элементарных генетических задач.
- Анализ и оценка этических аспектов развития некоторых исследований в биотехнологии.

Вид

Эволюционная теория и ее роль в формировании современной естественно-научной картины мира. Вид, его критерии. Популяция как структурная единица вида и эволюции. Синтетическая теория эволюции. Движущие силы эволюции в соответствии с СТЭ.

Результаты эволюции. Сохранение многообразия видов как основа устойчивого развития биосферы. Причины вымирания видов. Биологический прогресс и биологический регресс.

Гипотезы происхождения жизни. Усложнение живых организмов на Земле в процессе эволюции. Антропогенез и его закономерности. Доказательства родства человека с млекопитающими животными. Экологические факторы антропогенеза: усложнение популяционной структуры вида, изготовление орудий труда, переход от растительного к смешанному типу питания, использование огня. Появление мыслительной деятельности и членораздельной речи. Происхождение человеческих рас.

Демонстрации:

- Критерии вида.
- Популяция — структурная единица вида, единица эволюции.
- Движущие силы эволюции.
- Возникновение и многообразие приспособлений у организмов.
- Редкие и исчезающие виды.
- Движущие силы антропогенеза.
- Происхождение человека и человеческих рас.

Практические занятия:

- Описание особей вида по морфологическому критерию.
- Анализ и оценка различных гипотез происхождения жизни.

- Анализ и оценка различных гипотез происхождения человека.

Экосистемы

Предмет и задачи экологии: учение об экологических факторах, учение о сообществах организмов, учение о биосфере.

Экологические факторы, особенности их воздействия. Экологическая характеристика вида. Понятие об экологических системах. Цепи питания, трофические уровни. Биогеоценоз как экосистема.

Биосфера — глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Роль живых организмов в биосфере. Биомасса. Биологический круговорот (на примере круговорота углерода). Основные направления воздействия человека на биосферу. Трансформация естественных экологических систем. Особенности агроэкосистем (агроценозов).

Демонстрации:

- Экологические факторы и их влияние на организмы.
- Межвидовые отношения: паразитизм, хищничество, конкуренция, симбиоз.
- Ярусность растительного сообщества.
- Круговорот углерода в биосфере.
- Заповедники и заказники России.

Практические занятия:

- Составление схем передачи веществ и энергии (цепей питания).
- Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем своей местности.
- Решение экологических задач.
- Анализ и оценка последствий собственной деятельности в окружающей среде, глобальных экологических проблем и путей их решения.

Экскурсии:

- Многообразие видов. Сезонные изменения в природе (окрестности профессиональной образовательной организации).
- Естественные и искусственные экосистемы (окрестности профессиональной образовательной организации).

Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов и учебно-исследовательских работ _____

Глава 1. Биология — совокупность наук о живой природе:

- Исторический путь развития биологии.
- Современные концепции сущности жизни.

Глава 2. Клетка — единица живого:

- Изучение процессов денатурации и ренатурации белков.
- Обнаружение крахмала и гликогена в тканях организмов.
- Обнаружение липидов в тканях с помощью красителя судан III.
- Компьютерное моделирование структуры биологических макромолекул.
- История открытия двойной спирали ДНК.
- Нобелевские лауреаты — первооткрыватели строения молекул органических веществ, входящих в состав клеток организмов.
- Способы приготовления временных и постоянных микропрепаратов.
- Изучение плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках.
- Изучение особенностей строения клеток различных организмов.
- Выделение хромoplastов и лейкопластов из клеток растительных тканей.
- Компьютерное моделирование структуры эукариотной клетки.
- Изготовление пластиковых моделей органоидов эукариотной клетки.

Глава 3. Организм: размножение и развитие:

- История открытия фотосинтеза.
- Выяснение значения разных участков солнечного спектра для интенсивности процесса фотосинтеза.
- Обнаружение продукта гликолиза — пировиноградной кислоты (ПВК) у пивных дрожжей с помощью манометрического способа.

- Изучение митоза на постоянном микропрепарате корешка лука.
- Изготовление проволочных моделей метафазных хромосом.
- Изучение строения органов размножения высших растений.
- Способы вегетативного размножения комнатных растений.
- Изучение почкования пекарских дрожжей и влияющих на него факторов.
- Изучение ранних стадий эмбрионального развития лягушки.
- Из истории открытия законов наследственности.
- Особенности гороха посевного как объекта генетических исследований.
- Особенности дрозофилы как объекта генетических исследований.
- Моногибридное и дигибридное скрещивание дрозофилы и его результаты.
- Наследование резус-фактора (Rh) у человека: проблемы беременности.
- Наследование рыжей, черной и черепаховой окраски шерсти у кошек.
- Изучение влияния генотипа и среды на вес и размеры котят одного помета.
- Составление вариационного ряда и вариационной кривой по признаку.
- Проблемы картирования хромосом человека.
- Составление родословной моей семьи.
- Наследование гемофилии у потомков английского королевского дома.
- Работа кабинетов медико-генетического консультирования по профилактике наследственных и врожденных болезней человека.
- Древние цивилизации и история одомашнивания.
- Этапы селекционной работы.
- Н. И. Вавилов — выдающийся генетик и селекционер.
- Гибридная кукуруза — выдающийся успех генетики и селекции.
- Достижения российских передовиков растениеводства.
- Породное разнообразие домашних кур (уток, индеек, гусей, голубей, кроликов и др.).
- Достижения российских передовиков животноводства.
- Методы очистки и определения чистоты ферментных препаратов.

- Способы приготовления молочнокислых продуктов (йогурта, творога, ряженки, простокваши) в домашних условиях.
- Технология квашения: получение квашеной капусты и грибов.

Глава 4. Вид. Эволюция видов:

- Эволюционные идеи, гипотезы и теории додарвиновского периода развития биологии.
- Изучение неопределенной изменчивости у голубей в условиях города.
- Выявление относительного характера приспособленности организмов.
- Изучение примеров мимикрии в мире насекомых.
- Серая крыса — вид, находящийся в состоянии биологического прогресса.
- Гинкго двулопастной — вид, находящийся в состоянии биологического регресса.
- Современная система органического мира как отображение макроэволюции.
- Оценка гипотез и теорий возникновения жизни на Земле.
- Анализ комплекса ископаемых как основной метод палеонтологии.
- Аммониты и белемниты как руководящие ископаемые юрских и меловых отложений.
- «Чертовые пальцы», «громовые стрелы»: правда и суеверия.
- Уголь (торф, известняк-ракушечник) как пример важной роли живой природы в истории Земли.
- Основные концепции и теории антропосоциогенеза.
- Рудименты и атавизмы современного человека.
- Биосоциальные и биологические факторы антропогенеза.
- Коллективная охота древнего человека.
- Фенотипическое разнообразие современного человека и его причины.

Глава 5. Экосистемы:

- Изучение приспособленности организмов к среде обитания.
- Изучение проявления реакций фотопериодизма у растений, произрастающих в естественных условиях среды обитания.
- Изучение приспособлений организмов к сезонным изменениям в природе.
- Составление схемы ярусности леса (светло-хвойного, темно-хвойного, мелколиственного, широколиственного, смешанного).

- Изучение упрощенной модели взаимодействующих популяций на примере различных видов плесени (мукор, пеницилл).
- Комнатный аквариум как модель экосистемы.
- Выявление цепей питания и трофической сети в комнатном аквариуме.
- Антропогенные сукцессии в городских лесопарках.
- Изучение состава и структуры урбоэкосистемы.
- Экологический мониторинг территории школьного микрорайона: картирование и планирование исследований.
- Изучение микрорельефа территории школьного микрорайона.
- Культура водопотребления в моей семье.
- Составление экологической карты микрорайона школы.
- Составление экологического паспорта помещения (квартиры, предметного кабинета школы, рекреаций школы).
- Экологический мониторинг зеленых насаждений населенного пункта.
- Сравнительная характеристика различных способов ликвидации мусора.
- Рациональные способы заготовки «даров природы».
- Нормативно-правовые основы охраны природы.

Цифровые и электронные образовательные ресурсы

Материалы для педагогов

Единое содержание общего образования. Биология — <https://edsoo.ru/>

Лабораторные и практические работы

Единое содержание общего образования. Интерактивные лабораторные и практические работы на углубленном уровне основного общего образования — <https://content.edsoo.ru/lab/>

1С-Урок. Библиотека интерактивных материалов. Биология — <https://urok.1c.ru/library/biology/>

Виртуальная образовательная лаборатория — <http://www.virtulab.net/>

Образовательные сайты по биологии

Вся биология — <https://www.sbio.info/>

Палеонтологический музей им. Ю. А. Орлова РАН — <https://www.paleo.ru/museum/>

Биология и медицина — <http://medbiol.ru/>

Биомолекула — <https://biomolecula.ru/>

Антропогенез — <https://antropogenez.ru/>

Элементы — <https://elementy.ru/>

ЧАСТЬ I. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ

Введение.....	4
Дидактические принципы преподавания курса «Естествознание. Биология»	6
Методы, применяемые в процессе обучения биологии	9
Характеристика отдельных методов обучения	10
Методика изучения тем курса	19
Глава 1. Биология — совокупность наук о живой природе.....	19
Основное содержание темы.....	19
Основные виды учебной деятельности обучающихся.....	19
Методические рекомендации по организации образовательного процесса	19
Проблемные вопросы и задания по теме	20
Глава 2. Клетка — единица живого.....	20
Основное содержание темы.....	20
Основные виды учебной деятельности обучающихся.....	21
Методические рекомендации по организации образовательного процесса	22
Проблемные вопросы и задания по теме	25
Глава 3. Организм: размножение и развитие	26
Основное содержание темы.....	26
Основные виды учебной деятельности обучающихся.....	29
Методические рекомендации по организации образовательного процесса	32
Проблемные вопросы и задания по теме	37
Глава 4. Вид. Эволюция видов.....	38
Основное содержание темы.....	38
Основные виды учебной деятельности обучающихся.....	40
Методические рекомендации по организации образовательного процесса	42
Проблемные вопросы и задания по теме	49

Глава 5. Экосистемы	50
Основное содержание темы	50
Основные виды учебной деятельности обучающихся	52
Методические рекомендации по организации образовательного процесса	53
Проблемные вопросы и задания по теме	59
Тесты по темам курса	61
Глава 1. Биология — совокупность наук о живой природе	61
Тест по теме «Сущность жизни и свойства живого»	61
Тест по теме «Организация жизни и методы ее изучения»	63
Глава 2. Клетка — единица живого	65
Тест по теме «История изучения клетки. Клеточная теория»	65
Тест по теме «Неорганические вещества — составляющие клетки. Вода и минеральные вещества»	68
Тест по теме «Органические вещества клетки — углеводы и липиды»	70
Тест по теме «Строение и функции белков. Ферменты»	72
Тест по теме «Строение нуклеотидов и структура полинуклеотидных цепей ДНК и РНК»	74
Тест по теме «Клеточные формы жизни. Надцарство эукариот»	76
Тест по теме «Строение и функции клеточного ядра»	79
Тест по теме «Надцарство прокариот»	81
Тест по теме «Неклеточные формы жизни. Вирусы и бактериофаги»	83
Глава 3. Организм: размножение и развитие	85
Тест по теме «Метаболизм. Энергетический обмен в клетке» ...	85
Тест по теме «Пластический обмен. Фотосинтез»	87
Тест по теме «Генетический код. Биосинтез белков в клетке»	90
Тест по теме «Деление клетки. Митоз»	92
Тест по теме «Формы и способы размножения»	94
Тест по теме «Мейоз»	96
Тест по теме «Образование половых клеток и оплодотворение»	99
Тест по теме «Онтогенез — индивидуальное развитие организма»	101
Тест по теме «Закономерности наследования признаков. Моногибридное скрещивание»	103
Тест по теме «Полное и неполное доминирование. Дигибридное скрещивание»	106

Тест по теме «Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов»	108
Тест по теме «Генетика пола»	111
Тест по теме «Взаимодействие генов. Внеядерная наследственность»	113
Тест по теме «Закономерности изменчивости. Модификационная изменчивость»	116
Тест по теме «Наследственная изменчивость. Влияние мутагенов на организм человека»	118
Тест по теме «Генетика человека»	121
Тест по теме «Основы селекции. Особенности селекции растений и животных»	123
Тест по теме «Селекция микроорганизмов. Биотехнология»	125
Глава 4. Вид. Эволюция видов	128
Тест по теме «Возникновение и развитие эволюционных представлений. Эволюционная теория Ч. Дарвина»	128
Тест по теме «Вид. Критерии вида. Популяция»	130
Тест по теме «Элементарные эволюционные факторы»	132
Тест по теме «Естественный отбор и его формы»	135
Тест по теме «Приспособленность организмов к условиям обитания»	137
Тест по теме «Видообразование»	140
Тест по теме «Доказательства эволюции органического мира»	142
Тест по теме «Главные направления, пути и формы эволюции»	144
Тест по теме «Гипотезы и теории возникновения жизни на Земле»	146
Тест по теме «Основные этапы развития жизни на Земле»	149
Тест по теме «Положение человека в системе животного мира. Основные стадии эволюции человека»	151
Тест по теме «Человеческие расы и их происхождение»	153
Глава 5. Экосистемы	156
Тест по теме «Предмет экологии. Экологические факторы»	156
Тест по теме «Основные типы биологических взаимоотношений»	158
Тест по теме «Понятие популяции в экологии»	160
Тест по теме «Биоценозы и их характеристика»	163
Тест по теме «Экосистемы и их компоненты»	165
Тест по теме «Основные показатели экосистем»	168
Тест по теме «Свойства биогеоценозов и динамика сообществ»	170

Тест по теме «Антропогенные экосистемы. Влияние человека на экосистемы»	173
Тест по теме «Биосфера — глобальная экосистема»	175
Ответы к тестам.....	178

**ЧАСТЬ II. ПРИМЕР РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧЕБНОГО КУРСА
«ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. БИОЛОГИЯ»
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ**

Пояснительная записка.....	186
Общая характеристика учебной дисциплины «Естествознание»	187
Место учебной дисциплины в учебном плане	189
Результаты освоения учебной дисциплины	190
Содержание учебной дисциплины (социально-экономический и гуманитарный профили профессионального образования, специальности СПО)	192
Естествознание. Биология	192
Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов и учебно-исследовательских работ	196
Цифровые и электронные образовательные ресурсы	200

Учебное издание

Паршутина Людмила Александровна

Естествознание. Биология

Методические рекомендации

Редактор *И. А. Кузнецова*

Компьютерная верстка: *Р. Ю. Волкова*

Корректоры *А. К. Цап*

Изд. № 701119767. Подписано в печать 06.05.2026. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 12,8.

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.