

УЧЕБНИК

С

П

О

И.Ю. Алексашина

Естествознание

Методическое пособие
к учебно-методическому комплексу
И.Ю. Алексашиной

Москва
«Просвещение»
2024

УДК 373.5.016:57

ББК 74.262.8

Серия «Учебник СПО» основана в 2023 году.

Алексашина Ирина Юрьевна

Методическое пособие к учебнику «Естествознание» под редакцией И. Ю. Алексашиной. — М., Просвещение, 2024. — 357 с. — (Учебник СПО). — ISBN 978-5-09-108418-04

Предлагаемое пособие — элемент информационно-образовательной среды предметной линии УМК по естествознанию «Учебник СПО». В первом разделе книги раскрываются концептуальные замыслы авторов, разъясняются особенности интегративного подхода к разработке содержания интегрированного курса и предлагаются методические комментарии к учебнику. Во втором разделе пособия представлены разработки уроков по всем темам курса. Работая с данным пособием, учитель может использовать различные формы организации образовательной деятельности: лекции, семинары, конференции, практикумы.

Пособие адресовано учителям, работающим с учебниками серии «Учебник СПО» Естествознание под редакцией И. Ю. Алексашиной.

УДК 373.5.016:57

ББК 74.262.8

ISBN 978-5-09-108418-4

© Издательство «Просвещение», 2024

© Художественное оформление.

Издательство «Просвещение», 2024

Все права защищены

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Естествознание», в содержании которой ведущим компонентом являются научные знания и научные методы познания, позволяет сформировать у обучающихся целостную естественнонаучную картину мира, пробудить у них эмоционально-ценностное отношение к изучаемому материалу, готовность к выбору действий определённой направленности, умение критически оценивать свои и чужие действия и поступки. Таким образом, освоение учебного курса «Естествознание» сохраняет преемственность естественнонаучного образования и служит важным условием становления выпускника СПО.

Естествознание — интегрированный учебный предмет, и трудности его освоения преподавателем (мы не оговорились — преподавателем, а не студентами) объективны. Они связаны прежде всего с тем, что курс естествознания построен по другим, в отличие от предметных курсов, законам. Его особенность в том, что это интегрированный курс, который предусматривает объединение знаний из разных предметных областей. Известно, что линейные учебные предметы моделируют ту или иную область научного познания, например физику, химию, биологию. Поэтому они строятся на базе развития системы понятий данной науки. Интегрированный курс строится иначе. Здесь конкретные предметные знания становятся опорой, средством осмысления ведущих идей курса. Именно они определяют логику развития содержания учебного предмета «Естествознание».

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, интегрированная учебная дисциплина «Естествознание» изучается зачастую как три раздела, обладающих относительной самостоятельностью и целостностью — «Физика», «Химия», «Биология» — что сохраняет

привычную логику естественнонаучного образования. Однако такой подход нецелесообразен, поскольку такое освоение учебного материала не ориентировано на главную функцию курса «Естествознание» — интеграцию естественнонаучных знаний и формирование целостной естественнонаучной картины мира.

Дисциплина «Естествознание» является частью обязательной предметной области «Естественные науки» и представлена в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО. Естествознание относится к базовым дисциплинам и занимает своё место в разделе «Учебные предметы по выбору из обязательных предметных областей ФГОС СОО» с учётом профиля профессионального образования.

В методических рекомендациях по преподаванию общеобразовательных дисциплин, опубликованных Институтом развития профессионального образования (далее — ИРПО), обозначена роль учебного предмета в СПО: формирование целостной естественнонаучной картины мира, ориентация обучающихся на общеучебные, общеинтеллектуальные умения и навыки, формируемые на межпредметной основе.

Настоящие методические рекомендации разработаны как одно из средств помощи учителю в освоении нового интегрированного учебного предмета. Их содержание складывалось как ответ на вопросы и запросы учителей, которые уже приступили к преподаванию этого курса.

В структуре методических рекомендаций пять разделов.

Первый — «Методические ориентиры» раскрывает концептуальные замыслы авторов, разъясняет особенности интегративного подхода к разработке программы и содержания интегрированного курса, ориентирует на профессиональную направленность учебного содержания.

Второй раздел содержит тематическое планирование и примерное поурочно-тематическое планирование, которое раскрывает содержание учебной дисциплины «Естествознание», а также планирование контроля и

оценки результатов освоения дисциплины, направленных на формирование общих компетенций.

В третьем разделе — «Уроки естествознания» представлены сценарии организации образовательной деятельности обучающихся в соответствии с программой курса.

В четвертом разделе — «Рекомендации по организации учебного процесса» раскрываются особенности работы с учебником, предлагаются модели, сценарии и материалы разных видов уроков по курсу «Естествознание», и рекомендации по организации маршрутов самообразования обучающихся.

Пятый раздел — «Комплексная оценка результатов освоения общеобразовательной дисциплины» содержит описание особенностей формирующего оценивания, оценочных средств рубежного (тематического) контроля и оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Естествознание».

Желаем вам успехов в освоении нового курса, интересных педагогических открытий, будем рады конструктивным замечаниям и пожеланиям в адрес УМК интегрированного курса «Естествознание»

Раздел 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ

1.1. Цели и задачи учебного курса «Естествознание», требования к результатам освоения дисциплины

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 ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Естествознание» изучается в

общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП 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 профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

При освоении профессий СПО и специальностей СПО социально-экономического и гуманитарного профилей профессионального образования естествознание изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования с учётом специфики осваиваемой профессии или специальности.

Цели преподавания дисциплины: получение учащимися специальных знаний и умений, необходимых для работы в профессиональной деятельности.

Содержание программы «Естествознание» в соответствии с ФГОС СОО направлено на достижение следующих результатов обучения:

1) сформированность представлений о целостной современной естественнонаучной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной;

2) владение знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий;

3) сформированность умения применять естественнонаучные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе, рационального природопользования, а также выполнения роли грамотного потребителя;

4) сформированность представлений о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и микромира; владение

приёмами естественнонаучных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов;

5) владение понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию;

б) сформированность умений понимать значимость естественнонаучного 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 определённой системой ценностей.

Ключевые результаты в рамках компетентного подхода могут быть представлены следующим образом:

РО 1. Характеризовать возможности и роль естествознания в современном мире — отражает способность обучающегося определять место естествознания в системе наук и его влияние на окружающую среду и различные сферы деятельности человека.

Результаты обучения 2, 3 и 4 отражают ключевые представления о взаимосвязи явлений природы и закономерностей мега-, микро- и макромиров, и способность обучающихся использовать полученные знания для объяснения явлений, процессов в жизни и в рамках будущей профессиональной деятельности:

РО 2. Интерпретировать явления природы на основе закономерностей мегамира;

РО 3. Интерпретировать явления природы на основе закономерностей микромира;

РО 4. Интерпретировать явления природы на основе закономерностей макромира.

РО 5. Использовать методы сохранения здоровья и обеспечения безопасности жизнедеятельности человека — формирует способность к применению естественнонаучных знаний для обеспечения сохранности здоровья, обеспечения безопасности человека и рационального природопользования и является заключительным.

Напомним, что в соответствии с ФГОС СПО, целью освоения общеобразовательных дисциплин в целом и изучения предметной области «Естественные науки», в частности, является содействие овладению обучающимся общими и профессиональными компетенциями. Это фиксирует ключевые отличия курса «Естествознание» в системе СПО от школьного.

Таким образом, при организации обучения дисциплина «Естествознание» в рамках реализации ФГОС СПО, необходимо учитывать не только требования ФГОС СОО, но и ориентироваться на формирование общих компетенций с целью обеспечения преемственности двух стандартов. Анализ требований двух документов позволяет сделать вывод о том, что, на каждую ОК приходится несколько согласуемых с ней личностных и метапредметных результатов ФГОС СОО. Обе группы результатов ориентированы на определённые обобщённые навыки и умения, которые могут лечь в основу изучения различных тем курса естествознание.

Для курса «Естествознание» определены следующие общие компетенции: ОК1, ОК2, ОК4, ОК7.

В таблице 1 представлено соотнесение общих компетенций с личностными, метапредметными и предметными, формируемыми в процессе изучения общеобразовательной дисциплины «Естествознание». Очевидна высокая степень синхронизации структурных компонентов общих компетенций с личностными и метапредметными результатами, что даёт основания рассматривать далее в методике только общие компетенции как сквозные, формирующиеся на протяжении освоения студентами ОПОП СПО.

Таблица 1.

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО

Код и наименование формируемых компетенций	Планируемые результаты освоения дисциплины	
	Общие	Дисциплинарные
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - воспринимать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - планировать этапы решения задачи; составлять план действия; - эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач; 	<ul style="list-style-type: none"> - сформировать представления о целостной современной естественнонаучной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества; о пространственно-временных масштабах Вселенной; - понимать значимость естественнонаучного 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 определённой системой ценностей

	<ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках; - отстаивать свою гражданскую позицию; - проявлять толерантность к другим народам и иной культуре; - осознавать личностный смысл обучения и саморазвития; - самостоятельно определять цели собственной траектории развития; - самостоятельно определять способы достижения заявленных целей; - устанавливать причинно-следственные связи; - оценивать и обосновывать свои действия (текущие и планируемые); - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности 	
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации</p>	<ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть знаниями о наиболее важных открытиях и достижениях в области естествознания, повлиявших на эволюцию представлений о природе, на развитие техники и технологий; - сформировать представления о научном методе познания природы и средствах изучения мегамира, макромира и

<p>информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач 	<p>микромира; владение приёмами естественнонаучных наблюдений, опытов исследований и оценки достоверности полученных результатов</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе, своей профессиональной деятельности; - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач при взаимодействии в коллективе и команде в ходе профессиональной деятельности; - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий - готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир, участвовать в дискуссиях по естественнонаучным вопросам, использовать различные источники информации для подготовки собственных работ, критически относиться к сообщениям СМИ, содержащим научную информацию

	<p>работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;</p> <ul style="list-style-type: none"> - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках; - отстаивать свою гражданскую позицию; - проявлять толерантность к другим народам и иной культуре; - владеть нормами межкультурного и межличностного общения 	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>-проявлять сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем</p>	<p>- уметь 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</p>

1.2. Концептуальные основания

Естествознание во все времена составляло фундамент научного миропонимания, так как, будучи системой научных знаний о природе, оно

выявляет ту структуру мироздания и познаёт те фундаментальные законы природы, которые характеризуют общую научную картину мира своего времени. Именно поэтому так значимо для человека развитие его естественно-научной культуры.

К основным чертам естественно-научной культуры современного человека относятся:

- целостный взгляд на мир как систему;
- ценностный взгляд на мир и место человека в нём (человек — часть природы);
- эволюционный взгляд на мир — природу и человека в целом;
- экологический взгляд на мир.

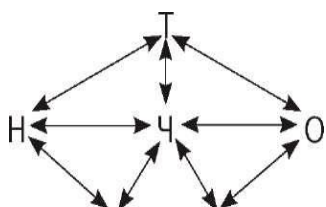
Таким образом, современное миропонимание основано на знании о взаимодействии в системе «человек — природа», которое интегрально отражает мир и объективные связи в реальном мире. Методологическими предпосылками формирования естественнонаучного знания в настоящее время служат учение о единстве природы и её антропогенного фактора, а также системно-целостный подход к анализу любого феномена природы и деятельности человека. Такой подход позволяет установить объективные связи между целями гуманитарного и естественнонаучного образования.

Оценивая роль естественнонаучного образования в настоящее время, можно заключить, что оно призвано дать человеку основы естественно-научной компетентности и гуманистических идеалов в их единстве. В целостном виде это отражается в концепции гуманитаризации содержания естественнонаучного образования.

Ведущим направлением гуманитаризации содержания естественно-научного образования является интеграция знаний различных циклов учебных предметов вокруг проблем взаимодействия человека и природы. Именно на основе интеграции возможен эффективный показ роли естественных наук в научном познании биосферы, в изучении человеческой деятельности, в решении глобальных проблем современности. Интеграция выступает как

основной механизм гуманитаризации содержания естественнонаучного образования. Единой методологической основой гуманитаризации содержания естественнонаучного образования является изучение объектов естествознания в системе «природа — наука — техника — общество — человек».

Система изучения объектов естествознания:



Человек, его деятельность оказываются включёнными в саму структуру естественнонаучного знания, которое является необходимой основой определения путей развития системы «природа — человек».

Гуманитаризация содержания образования (т. е. реализация интегративного подхода) утверждает самоценность естественнонаучной и гуманитарной культуры и призвана помочь осуществить в характере мышления человека столь необходимый поворот от фрагментарного к целостному восприятию мира в широком культурном контексте.

Методологические подходы. Предметные и интегрированные курсы естественно-научной направленности строятся на разных основаниях.

Содержание предметного учебного курса формируется и развивается, отражая логику научного познания в данной предметной области. Соответственно методика обучения предмету базируется на методологических основах конкретной науки. В процессе обучения предметному курсу ведущей является методика формирования логически связанной системы понятий, позволяющей перейти к обобщению более высокого порядка (выявлению законов и идей курса).

Построение интегрированного учебного курса происходит на других основаниях: здесь необходимо определить системообразующий фактор, или

интегратор. Так как главная цель интегрированных курсов предметной области «Естествознание» — формирование у обучающихся системно-целостного подхода к пониманию природы, то интегратором при этом становятся ведущие идеи курса и его ценностно-смысловые ориентиры.

Обращаясь к проблеме специфики предметных и интегрированных курсов, подчеркнём, что содержание школьных курсов естественнонаучных дисциплин, которое включает изучение объектов природы, законов, теорий, учений, закономерностей, правил и гипотез, явлений и процессов, может быть по-разному представлено в предметном и интегрированном курсах в силу разницы их целевых установок.

Сравнительная характеристика целевых установок предметных и интегрированных курсов естественнонаучных дисциплин представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Предметные курсы	Интегрированные курсы
Моделируют ту или иную область научного познания, например физику, химию, биологию	Объединяют знания различных предметных областей
Сконструированы преимущественно на основе системы развития понятий соответствующей науки	Логическая структура и содержание курса обусловлены выбором системо-образующего фактора (интегратора)
Ученики осваивают систему понятий конкретной науки и их теоретические обобщения	Конкретные предметные знания учеников становятся опорой, средством осмысления тех или иных ведущих идей курса
Освоение курса предполагает преимущественное развитие причинно-следственного, линейного мышления	Ориентация на нелинейное (вероятностное) мышление. Сложные системы нельзя описать только причинно-следственными связями
Использование классической системы формирования понятий на основе преимущественного применения индуктивного метода	Переход к уровню интегрального обобщения на основе преимущественного использования дедуктивного метода

Изучение отдельных предметов или явлений	Реализация структуралистского подхода, позволяющего рассматривать любое явление мира как совокупность взаимосвязанных элементов
Ориентация на изучение отдельных объектов природы	При изучении объектов природы (биосферы) ориентация на осознание взаимосвязей между ними (функциональный подход)
Не предполагают формирования целостности миропонимания. Знания учеников оказываются искусственно расчленёнными по предметному признаку	Применение холистического подхода (рассмотрение природы как целостной системы) как ведущего в формировании основ современной естественно-научной картины мира

Системообразующим элементом содержания интегрированного курса «Естествознание» являются его ведущие идеи:

- Идея единства, целостности и системной организации природы.
- Идея взаимозависимости человека и природы.
- Идея гармонизации системы «природа — человек».

Основные особенности интегративного подхода, заявленного в концепции, в дидактическом аспекте:

- отбор и конструирование содержания курса основаны на принципе гуманитаризации, понимаемом как интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний в системе «природа — человек»;
- при изучении объектов природы (биосферы) ориентация не столько на усвоение конкретных фактов, сколько на осознание взаимосвязей (функциональный подход);
- реализация структуралистского подхода, позволяющего рассматривать любое явление мира как совокупность элементов;
- использование дедукции (рассмотрение природы как целостной системы) как ведущего подхода формирования основ современной естественно-научной картины мира;

— переход от классической системы формирования понятий к уровню интегрального обобщения.

Содержание курса структурируется по двум основным составляющим. Первая из них — современные естественнонаучные представления о природе, фундаментальных законах, определяющих процессы в природе, методологии естественных наук, взаимоотношениях науки и других компонентов культуры. Вторая составляющая — практическое применение достижений естественных наук в технике, технологиях, медицине, профессиональной деятельности. При этом задача курса состоит не в том, чтобы всеобъемлюще представить фундаментальное (теоретическое) знание, а в том, чтобы сформировать основы естественнонаучной культуры и как можно более наглядно показать, какую роль играют естественные науки в развитии цивилизации, формировании нашего материального окружения, приобретении человеком знаний о самом себе.

Структура интегрированного курса «Естествознание» разработана так, что изучение объектов естествознания осуществляется в системе «природа — наука — техника — общество — человек». Таким образом, интеграция знаний различных предметных областей осуществляется вокруг проблем взаимодействия человека и природы.

Авторы УМК для максимальной реализации принципа интеграции, при разработке содержания курса использовали концептный подход, который фиксирует в качестве дидактической единицы *учебный концепт*, а не понятие, как в традиционных монопредметных курсах. Образно структуру курса можно представить через иерархическую систему (рис.1), где основными структурными компонентами курса выступают *мегаконцепты*. Так, для достижения планируемых результатов обучения были определены следующие мегаконцепты, соответствующие разделам учебника: Структуры мира природы; Состав — Структура — Свойства; Движение; Самоорганизация; Человек. Содержание каждого из разделов развёртывается через несколько содержательных линий, соответствующих концептам смысловых блоков.

Отдельный параграф посвящён одному или нескольким явлениям, процессам, законам, которые рассматриваются как частные концепты, и согласуется с учебным материалом традиционного (монопредметного) учебного предмета, что обеспечивает преемственность естественнонаучного образования. Концепты каждого уровня раскрываются через призму ведущих идей курса, которые выступают в качестве *метаконцептов*, и обеспечивают целостность выстраиваемой системы. Выбранная стратегия призвана обеспечить комплексное достижение планируемых результатов обучения, кумулятивный эффект освоения содержания. Более того, выстраиваемая система позволяет внутри мегаконцептов и изменять наполнение концептов смысловых блоков, для учёта будущей профессиональной деятельности.

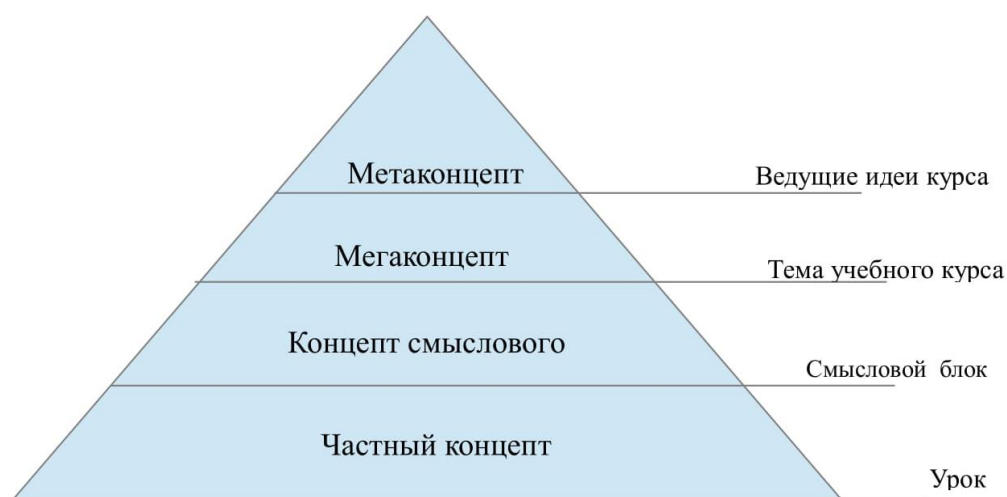


Рис. 1. Иерархия концептов в структуре содержания учебного курса

1.3. Учёт профессиональной направленности учебного содержания

Учёт будущей профессиональной деятельности в общеобразовательной подготовке, а также значимость её в развитие интереса к получаемой профессии/специальности, профессиональных качеств будущего специалиста фиксируется в Методических рекомендациях по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования, утвержденными Министерством просвещения РФ 14 апреля 2021 г. (далее –

Методические рекомендации) как специфичная при освоении учащимися общеобразовательных дисциплин.

Профессиональная направленность дисциплины предусматривает ориентацию обучающихся на применимость получаемых знаний и умений в процессе профессиональной подготовки и позволяет продемонстрировать способы применения на практике знаний изучаемых основ наук, влияние на развитие техники и технологий, на эффективность производственной деятельности специалиста.

Реализация профессиональной направленности при изучении естествознания осуществляется следующими способами:

1) отбор содержания и методически обоснованное применение конкретного учебного материала для определённой группы профессий/специальностей с учётом основных видов профессиональной деятельности;

2) формирование определённых практических навыков, ориентированных на будущую профессиональную деятельность посредством решения компетентностно-ориентированных заданий и выполнения практических (лабораторных) работ, предусматривающих моделирование условий (ситуаций), непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В соответствии с Методическими рекомендациями естествознание, как общеобразовательная дисциплина, изучается в программах подготовки квалифицированных рабочих (служащих) и программах подготовки специалистов среднего звена гуманитарного профиля на базовом уровне.

Рекомендуемая трудоёмкость — 108 часов.

К гуманитарному профилю относятся следующие группы специальностей среднего профессионального образования:

- 44.00.00 Образование и педагогические науки (за исключением специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям));
- 49.00.00 Физическая культура и спорт;

- 50.00.00 Искусствознание;
- 51.00.00 Культуроведение и социокультурные проекты;
- 52.00.00 Сценические искусства и литературное творчество;
- 53.00.00 Музыкальное искусство;
- 54.00.00 Изобразительное и прикладные виды искусств;
- 55.00.00 Экранные искусства.

Для всех этих групп профессий/специальностей необходимо содержание дисциплины отобранное и конструированное на основании принципа гуманитаризации, принимаемом как интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний в системе «природа — человек».

Восприятие обучающимися значимости естественнонаучного знания для каждого человека как основы ориентации в системе «природа — человек», независимо от его профессиональной деятельности, формирует представление о целостной современной естественнонаучной картине мира, о природе как единой целостной системе, о взаимосвязи человека, природы и общества, создаёт условия для понимания места профессии в системе «природа — человек» и необходимости организации профессиональной деятельности с учётом принципов устойчивого развития.

Кроме того, при проектировании методических материалов по дисциплине «Естествознание» важным аспектом является выстраивание межпредметных связей с другими общеобразовательными и профессиональными дисциплинами. Реализация междисциплинарных связей выступает как средство развития познавательного интереса на занятиях естествознания, позволяет наиболее эффективно применять знания на практике.

Методические приёмы установления междисциплинарных связей на занятиях естествознания определяют механизмы отбора содержания дисциплины, использования практико-ориентированных заданий, спроектированных на контекстуальном содержании других, сопутствующих дисциплин.

ФГОС СПО предполагает в качестве результатов реализации ОПОП СПО сформированность общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций.

В соответствии с ФГОС СПО основным подходом в преподавании общеобразовательной дисциплины является компетентностный подход — это приоритетная ориентация образования на его результаты: формирование необходимых общих и профессиональных компетенций, а также самоопределение, социализацию, развитие индивидуальности и самоактуализацию, что обеспечивает единство процессов воспитания, развития и обучения в период освоения обучающимися ОПОП СПО.

Необходимо отметить, что предметные (образовательные) результаты определяют содержание дисциплины, её взаимосвязь с дисциплинами общепрофессионального и профессионального циклов. Сформированные результаты обучения получают развитие в процессе междисциплинарного взаимодействия и являются базовыми для формирования профессиональных компетенций.

Процесс формирования общих компетенций, определённых ФГОС СПО, обеспечивается в процессе учебной и внеучебной деятельности путём вовлечения обучающихся в продуктивную деятельность, с использованием современных образовательных технологий. Каждая из общих компетенций формируется на основе любого учебного содержания за счёт использования определённых образовательных технологий и методов, в зависимости от образовательных потребностей обучающихся.

Например, для формирования общей компетенции ОК 1 «Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности» целесообразно предлагать учащимся решать компетентностно-ориентированные задания, кейсы, применять методы моделирования проблемных ситуаций и т. д. Для формирования общей компетенции ОК 4 «Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде» рекомендуется организовать проектную деятельность, реализовывать групповые формы работы, в ходе которых обучающиеся совместно обсуждают проблемные вопросы и др. Выбор

преподавателем соответствующих методов обучения и образовательных технологий должен осуществляться с учетом принципов целесообразности и сбалансированности.

В таблице 3 приведён фрагмент примерного тематического плана и содержания общеобразовательной дисциплины «Естествознание», описывающий формирование профессиональных компетенций.

Таблица 3.

Фрагмент примерного тематического плана и содержания общеобразовательной дисциплины, описывающий формирование профессиональных компетенций специальности 44.02.01 Дошкольное образование (ФГОС от 27 октября 2014 г. N 1351)

ПК 1.1. Планировать мероприятия, направленные на укрепление здоровья ребенка и его физическое развитие.

ПК 1.4. Осуществлять педагогическое наблюдение за состоянием здоровья каждого ребёнка, своевременно информировать медицинского работника об изменениях в его самочувствии.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально-ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объём часов	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Глава 5. Человек в мире природы			
Тема 5.1 Человек как предмет естественно-научного познания	Содержание учебного материала:	37	ПК 1.1. ПК 1.4
	Теоретическое обучение:		
	Человек как уникальная живая система. Что такое здоровье человека и как его поддерживать. <u>Физиологические особенности детей дошкольного возраста</u> . Проблема сохранения	4	ОК 02 ОК 04

здоровья человека. Адаптация организма человека к факторам окружающей среды		
Практические занятия:		
Практическая работа:	2	
Урок-семинар: Факторы здоровья человека		
Урок-конференция: <u>Проблемы сохранения здоровья детей дошкольного возраста</u>		
Самостоятельная работа <u>Разработка оздоровительного мероприятия для детей дошкольного возраста (по заданным условиям)</u>	4	

Раздел 2. ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

2.1. Тематическое планирование и содержание учебной дисциплины «Естествознание»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объём часов	Формируемые компетенции
Глава 1. Мир природы: единство многообразия	Содержание учебного материала:	29	
	Теоретическое обучение:		
	Естествознание как наука. Союз естественных наук в познании природы. Естествознание в системе культуры. Научное знание: соотношение науки и культуры; понятие «наука»; система естественных наук и предмет их	21	ОК 01 ОК 02

изучения. Принципы и признаки научного знания.

Пространственно-временные характеристики и средства изучения макромира, мегамира и микромира. Шкалы расстояний и временных интервалов в макромире, мегамире и микромире. Структурные элементы материи. Эволюция представлений о пространстве и времени.

Формы материи. Вещество и поле, дискретность и непрерывность. Развитие представлений о веществе и поле.

Электромагнитные явления
Волновые и квантовые свойства вещества и поля. Фотоэффект.

Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия.

Уровни организации живого.

Молекулярные основы жизни.

Клеточная теория. Прокариоты.

Эукариоты. Митоз. Мейоз. Клеточный цикл. Самовоспроизведение живых организмов. Бесполое и половое размножение. Самоорганизация в ходе индивидуального развития организмов.

Этапы онтогенеза и их регуляция. АТФ Энергетический обмен. Пластический обмен. Метаболизм. Гликолиз.

Брожение. Клеточное дыхание.

Фотосинтез Хемосинтез. Биологическая систематика и современные представления о биоразнообразии

Общие черты и своеобразие клеток животных, растений, грибов и бактерий.

Вирусы. Популяции, их структура и динамика. Принципы организации

<p>экосистем. Биосфера как глобальная экосистема.</p> <p>Наиболее общие законы природы. Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса. Понятие о частнонаучных (закон сохранения массы и др.) и общенаучных законах. Формулировка законов сохранения. Понятие об энергии (массе), импульсе, моменте импульса. Примеры природных и других процессов и явлений, описываемых на основе законов сохранения. Преобразование и сохранение энергии в природе</p>		
Практические занятия:	8	
Урок-семинар: Естествознание в системе культуры.	1	ОК 01
Урок-практикум: Критерии научного знания.	1	ОК 02 ОК 04
Урок-практикум: Корпускулярно-волновой дуализм.	1	
Урок-практикум: Проявление волновых свойств света.	1	
Урок-конференция: Биосфера.	2	
Урок-конференция: Материальное единство мира.	1	
Итоговое обобщение по главе «Мир природы: единство многообразия»	1	
Самостоятельная работа обучающихся:	*	
Подготовка к аудиторным занятиям: работа со словарями (поиск определений по изучаемым темам); подготовка сообщений и презентаций по изучаемым темам; написание эссе. Подготовка к семинарам, конференциям		ОК 02

Глава 2. Мир природы: от структуры к свойствам (16 часов)	Содержание учебного материала:	14	
	Теоретическое обучение:	6	
	Атомы и элементы. Понятие о химическом элементе. Классификация в науке на примере классификации химических элементов. Классификация химических элементов. Культура и методы классификации в науке. Предпосылки и история открытия Периодического закона. Периодический закон и периодическая система химических элементов. Определение химических формул. Классы неорганических соединений и их свойства. Макромолекулы и синтетические полимерные материалы. Полимеры. Мономеры. Элементарное звено. Углеводороды. Эластомеры. От структуры к свойствам — преобразование информации в живых системах. Молекулярная структура живого. Пептидная связь. Полипептиды. Структура белка: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Ферменты. РНК. ДНК. Репликация. Ген. Генетическая информация. Генетический код. Матричный синтез белка. Биотехнологии. Нравственные проблемы использования биотехнологий		ОК 01 ОК 02 ОК 07
	Практические занятия:	8	
	Урок-конференция: Периодический закон Д. И. Менделеева. Урок-семинар: Состав структура свойства. Урок-семинар: Свойства веществ и классическая атомно-молекулярная теория.	1 2 1	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07

	Урок-практикум: Синтетические полимеры — основа пластмасс	1	
	Урок-практикум: Белки и нуклеиновые кислоты.	1	
	Урок-семинар: Биотехнология: за или против?	1	
	Итоговое обобщение по главе «Мир природы: от структуры свойствам»	1	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Подготовка к аудиторным занятиям: работа со словарями (поиск определений по изучаемым темам); подготовка сообщений и презентаций по изучаемым темам; написание эссе. Подготовка к семинарам, конференциям	*	
Глава 3.	Содержание учебного материала:	16	
Природа в движении, движение в природе	Теоретическое обучение:	11	
	Движение как перемещение. Способы описания механического движения. Относительность движения. Движение под действием сил тяготения. Причины механического движения. Детерминизм механического движения. Движение как распространение. Волны. Свойства волн. Звук и его характеристики. Радиоволны, распространение радиосигналов, диапазоны радиоволн; представление о радиосвязи и радиолокации, принципах работы мобильной телефонной связи. Движение, пространство, время, материя. Влияние движения и материи на свойства пространства и времени. Движение тепла. Основные законы термодинамики. Необратимость термодинамических процессов.		ОК 01 ОК 02 ОК 07

<p>Статистический характер движения системы с большим числом частиц. Понятие о статистическом описании движения. Объяснение необратимого характера термодинамических процессов. Природа необратимости движения системы с большим числом частиц.</p> <p>Движение как качественное изменение. Химические реакции. Скорости химических реакций. Параметры, влияющие на скорость. Катализ. Движение как изменение. Ядерные реакции. Ядерные реакции на службе человека. Ядерные реакции, протекающие с выделением энергии. Ядерное оружие. Ядерная энергетика. Атомные электростанции. Проблема управляемого термоядерного синтеза. Экологические проблемы ядерной энергетики</p> <p>Движение живых организмов. Молекулярные основы движения в живой природе.</p>		
Практические занятия:	5	
Урок-практикум: Видимое движение планет.	1	ОК 01 ОК 02
Урок-практикум: Звук и его характеристики.	1	ОК 04
Урок-практикум: Принцип работы мобильной телефонной связи.	1	
Урок-конференция: Формы и виды движения.	1	
Итоговое обобщение по главе «Мир природы: от структуры свойствам».	1	
Самостоятельная работа обучающихся:		

	<p>Подготовка к аудиторным занятиям: работа со словарями (поиск определений по изучаемым темам); подготовка сообщений и презентаций по изучаемым темам; написание эссе.</p> <p>Подготовка к семинарам, конференциям</p>	*	
Глава 4.	Содержание учебного материала:	14	
Эволюционная картина мира	Теоретическое обучение:	9	
	<p>Энтропия. Необратимость. Основные закономерности самоорганизации в природе. Открытые нелинейные системы и особенности их развития. Флуктуации, бифуркации, характер развития, примеры самоорганизующихся систем. Причины и условия самоорганизации.</p> <p>Проблема происхождения жизни. Представление о гипотезах происхождения жизни, принципах эволюции живых организмов, микро- и макроэволюции. Предпосылки и учение Ч. Дарвина. Понятие об изменчивости, адаптации, борьбе за существование, естественном и искусственном отборе.</p> <p>Представление о современных эволюционных концепциях, основных этапах развития жизни на Земле.</p> <p>Принципы эволюции живых организмов. Классический дарвинизм и современные эволюционные концепции. Основные этапы развития жизни на Земле.</p> <p>Эволюция человека. Приматы, гоминиды, австралопитеки, человек умелый, неандерталец, гипотезы о возникновении человека разумного.</p> <p>Формирование рас, эволюция человека разумного. Козволюция человека и природы</p>		<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p>

	Практические занятия:	5	
	Урок-практикум: Эволюция звёзд и синтез тяжёлых элементов.	1	OK 01 OK 02
	Урок-семинар: Развитие жизни на Земле.	2	OK 04
	Урок-семинар: Формирование человека разумного.	1	
	Итоговое обобщение по главе «Эволюционная картина мира»	1	
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Подготовка к аудиторным занятиям: работа со словарями (поиск определений по изучаемым темам); подготовка сообщений и презентаций по изучаемым темам; написание эссе. Подготовка к семинарам, конференциям	*	
Глава 5.	Содержание учебного материала:	33	
Человек в мире природы	Теоретическое обучение:	14	
	Человек как уникальная живая система. Что такое здоровье человека и как его поддерживать. Проблема сохранения здоровья человека. Адаптация организма человека к факторам окружающей среды. Биохимические аспекты рационального питания. Биохимические основы спортивной тренировки. Витамины. Биологически активные вещества. Общие принципы использования лекарственных средств. Использование биологически активных веществ. Значение и принципы применения витаминов, ферментов и лекарственных средств. Защитные механизмы организма человека — иммунитет, гомеостаз и их поддержание.		OK 01 OK 02 OK 07

Заболелания человека, вызываемые микроорганизмами, их профилактика и методы лечения. Вирусы и их воздействие на организм человека. Закономерности наследования признаков. Генетически обусловленные заболелания; возможность их лечения и профилактики. Геном человека и генная терапия. Медико-генетическое консультирование.

Биосфера и ноосфера. Ответственность человека за состояние окружающей среды. Развитие естественных наук на благо обществу. Глобальные проблемы современности. Экологические проблемы. Человек как компонент биосферы: эволюция взаимоотношений. Проблема сохранения биоразнообразия на Земле. Загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана окружающей среды и экологический менеджмент. Практические вопросы охраны природы.

Глобальные изменения климаты и их последствия. Нарушения глобальных круговоротов веществ и энергии. Модели экосистемного ответа на воздействия человека. Биосфера и ноосфера.

Тенденции интеграции естественных и гуманитарных наук на пути решения глобальных проблем. Моральная ответственность учёных.

Ответственность человека за состояние окружающей среды. Развитие естественных наук на благо обществу.

Представление о проблемах научно

обоснованного природопользования и охраны окружающей среды		
Практические занятия:	19	
Урок-семинар: Факторы здоровья человека.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07
Урок-конференция: Проблемы сохранения здоровья человека.	1	
Урок-практикум: Биохимическое обоснование рационов	2	
Урок-семинар: Биологически активные вещества, проблемы их использования	1	
Урок-конференция: Профилактика и методы лечения болезней, вызываемых вирусами.	1	
Урок-семинар: Наследственные болезни.	2	
Урок-семинар: Техника и человеческие потребности: насущное и избыточное.	2	
Урок-конференция: Загрязнение окружающей среды и его последствия.	2	
Урок-семинар: Как выясняют причины экологической катастрофы.	1	
Урок-семинар: Проблемы научно обоснованного природопользования.	2	
Урок-конференция: Проблемы устойчивого развития общества и биосферы.	2	
Урок-практикум: проект «Письмо потомкам»	1	
Самостоятельная работа обучающихся:		
Подготовка к аудиторным занятиям:	*	

	работа со словарями (поиск определений по изучаемым темам); подготовка сообщений и презентаций по изучаемым темам; написание эссе. Подготовка к семинарам, конференциям Подготовка к итоговой аттестации		
Итоговая аттестация (2 часа)	Обобщение основных сведений курса. Дифференцированный зачет	2	
Итого: аудиторная нагрузка		108	
Внеаудиторная самостоятельная нагрузка		*	
* Определяется исходя из количества часов, выделенных в ОПОП			

2.2. Примерное поурочно-тематическое планирование

Номер занятия	Тема	Форма занятия	Объем часов
	Глава 1. Мир природы: единство многообразия		29
1.	Естествознание как познавательная деятельность	Урок-лекция	1
2.	Природа в зеркале науки	Урок-лекция	1
3	Естествознание в системе культуры	Урок-семинар	1
4	Критерии научного знания	Урок-практикум	1
5	Масштабы Вселенной	Урок-лекция	1
6	Поле как способ описания взаимодействия.	Урок-лекция	1
7	Фундаментальные поля как составляющие материи	Урок-лекция	1
8	Взаимодействие поля и вещества. Цвет и спектры	Урок-лекция	1
9	Квантовые (корпускулярные) свойства полей.	Урок-лекция	1

10	Волновые (полевые) свойства частиц	Урок-лекция	1
11	Корпускулярно-волновой дуализм	Урок-практикум	1
12	Проявление волновых свойств света	Урок-практикум	1
13	Фундаментальные взаимодействия в микромире	Урок-лекция	1
14	Единство многообразия. Микромир	Урок-лекция	1
15	Единство многообразия. Мегамир	Урок-лекция	1
16	Единство многообразия. Биологические системы .	Урок-лекция	1
17	Клетка как структурная основа живых организмов	Урок-лекция	1
18	Самовоспроизведение живых организмов.	Урок-лекция	1
20	Самоорганизация в развитии организмов	Урок-лекция	1
20	Энергетика живой клетки	Урок-лекция	1
21	Разнообразие форм жизни	Урок-лекция	1
22	Современные представления о многообразии живого	Урок-лекция	1
23	Популяции и процессы их регуляции	Урок-лекция	1
24	Принципы организации экосистем.	Урок-лекция	1
25—26	Биосфера	Урок-конференция	2
27	Наиболее общие законы природы. Законы сохранения	Урок-лекция	1
28	Материальное единство мира	Урок-конференция	1
29	Итоговое обобщение		1
	Глава 2. Мир природы: от структуры свойствам		14
30	Периодический закон Д. И. Менделеева.	Урок-конференция	1
31—32	Состав структура свойства	Урок-семинар	2

33	Свойства веществ и классическая атомно-молекулярная теория	Урок-семинар	1
34	В мире удивительных веществ и материалов	Урок-лекция	1
35	От полимеров природных к полимерам синтетическим	Урок-лекция	1
36	Синтетические полимеры - основа пластмасс	Урок-практикум	1
37	Нанотехнологии и их приложение	Урок-лекция	1
38	Молекулярная структура живого	Урок-лекция	1
39	Белки и нуклеиновые кислоты.	Урок-практикум	1
40	Как реализуется генетическая информация	Урок-лекция	1
41	Биотехнология вчера, сегодня, завтра	Урок-лекция	1
42	Биотехнология: за или против?	Урок-семинар	1
43	Итоговое обобщение		1
	Глава 3 Природа в движении, движение в природе		16
44	Движение как перемещение	Урок-лекция	1
45	Видимое движение планет	Урок-практикум	1
46	Причины механического движения. Детерминизм	Урок-лекция	1
47	Движение как распространение. Волны	Урок-лекция	1
48	Свойства волн	Урок-лекция	1
49	Звук и его характеристики	Урок-практикум	1
50	Радиоволны и особенности их распространения	Урок-лекция	1
51	Принцип работы мобильной телефонной связи	Урок-практикум	1
52	Движение, пространство, время и материя	Урок-лекция	1
53	Движение тепла	Урок-лекция	1

54	Движение как качественное изменение. Химические реакции	Урок-лекция	1
55	Движение в живой природе	Урок-лекция	1
56	Движение как качественное изменение. Ядерные реакции	Урок-лекция	1
57	Вред и польза ядерных технологий	Урок-лекция	1
58	Формы и виды движения	Урок-конференция	1
59	Итоговое обобщение		1
	Глава 4 Эволюционная картина мира		14
60	Между порядком и хаосом	Урок-лекция	1
61	Самоорганизация. Причины и условия	Урок-лекция	1
62	Рождение Вселенной	Урок-лекция	1
63	Образование галактик, звёзд, планетных систем	Урок-лекция	1
64	Эволюция звёзд и синтез тяжёлых элементов	Урок-практикум	1
65	Эволюция планеты Земля	Урок-лекция	1
66	Принципы эволюции живых организмов	Урок-лекция	1
67	Современные концепции биологической эволюции	Урок-лекция	1
68	Происхождение жизни на Земле	Урок-лекция	1
69—70	Развитие жизни на Земле	Урок-семинар	2
71	Эволюция человека	Урок-лекция	1
72	Формирование человека разумного.	Урок-семинар	1
73	Итоговое обобщение		1
	Глава 5. Человек в мире природы		33
74	Человек как уникальная живая система	Урок-лекция	1
75	Адаптация организма человека к факторам среды	Урок-лекция	1

76—77	Факторы здоровья человека	Урок-семинар	2
78	Проблемы сохранения здоровья человека	Урок-конференция	1
79	Биохимические основы рационального питания	Урок-лекция	1
80—81	Биохимическое обоснование рационов	Урок-практикум	2
82	Витамины как биологически активные вещества	Урок-лекция	1
83	Витамины: общая характеристика	Урок-лекция	1
84	Принципы использования лекарственных веществ	Урок-лекция	1
85	Биологически активные вещества, проблемы их использования	Урок-семинар	1
86	Защитные механизмы организма человека	Урок-лекция	1
87	Заболевания человека, вызываемые микроорганизмами	Урок-лекция	1
88	Вирусы и их воздействие на человека	Урок-лекция	1
89	Профилактика и методы лечения болезней, вызываемых вирусами	Урок-конференция	1
90	Закономерности наследственности	Урок-лекция	1
91	Генетика человека .	Урок-лекция	1
92—93	Наследственные болезни	Урок-семинар	2
94	Человек как компонент биосферы	Урок-лекция	1
95—96	Техника и человеческие потребности: насущное и избыточное	Урок-семинар	2
97	Ответственность человека за состояние биосферы	Урок-лекция	1
98—99	Загрязнение окружающей среды и его последствия	Урок-конференция	2
100	Как выясняют причины экологической катастрофы	Урок-семинар	1

101	Козволюция природы и цивилизации	Урок-лекция	1
102—103	Проблемы научно обоснованного природопользования	Урок-семинар	2
104—105	Проблемы устойчивого развития общества и биосферы	Урок-конференция	2
106	Проект «Письмо потомкам».	Урок-практикум	1
	Обобщение основных сведений курса. Дифференцированный зачет		2
ИТОГО ЧАСОВ			108

2.3. Планирование контроля и оценки результатов освоения дисциплины, направленных на формирование общих компетенций

Для обеспечения качества и прозрачности учебного процесса система оценивания должна соответствовать следующим требованиям:

- оптимальным способом гарантировать достижение запланированных по дисциплине результатов обучения;
- учитывать трудоёмкость выполнения учебных мероприятий и заданий;
- обеспечивать прозрачность оценивания;
- предоставлять возможность улучшать результаты на разных этапах вплоть до выставления итоговой оценки;
- предполагать сбалансированное использование цифровых инструментов и ресурсов;
- не допускать необоснованной избыточной нагрузки на преподавателя и обучающихся;
- формировать навыки самооценки. Результаты учебной деятельности должны оцениваться не только преподавателем, но и самими обучающимися;
- не допускать списывание и плагиат.

Для контроля достижения запланированных результатов обучения предлагаются различные оценочные мероприятия: базовые, направленные на контроль сформированности знаний, умений и навыков обучающихся и

включающие задания разных уровней сложности; профильные, направленные на решение профессиональных задач.

Пример планирования контроля и оценки результатов освоения дисциплины, направленных на формирование общих компетенций:

Общая компетенция	Раздел/Тема	Тип оценочных мероприятий
	Глава 1. Мир природы: единство многообразия	Комплексная контрольная работа или решение компетентностно-ориентированных заданий
ОК 01		Урок-практикум: Критерии научного знания. Урок-практикум: Корпускулярно-волновой дуализм. Урок-практикум: Проявление волновых свойств света. Решение ситуационных и компетентностно-ориентированных заданий
ОК 02 ОК 04		Урок-семинар: Естествознание в системе культуры. Урок-конференция: Биосфера. Урок-конференция: Материальное единство мира
ОК 01 ОК 02		Опорный конспект «Структура биосферы и

		Ноосферы» Ментальная карта «Связь между структурами Биосферы»
	Глава 2. Мир природы: от структуры к свойствам	Комплексная контрольная работа или решение компетентностно-ориентированных заданий
ОК 01		Урок-практикум: Синтетические полимеры - основа пластмасс. Урок-практикум: Белки и нуклеиновые кислоты. Решение ситуационных и компетентностно-ориентированных заданий
ОК 02 ОК 04		Урок-конференция: Периодический закон Д. И. Менделеева. Урок-семинар: Состав структура свойства. Урок-семинар: Свойства веществ и классическая атомно-молекулярная теория
ОК 07		Урок-семинар: Биотехнология: за или против?
	Глава 3. Природа в движении, движение в природе	Комплексная контрольная работа или решение компетентностно-ориентированных заданий
ОК 01		Урок-практикум: Видимое движение планет.

		<p>Урок-практикум: Звук и его характеристики.</p> <p>Урок-практикум: Принцип работы мобильной телефонной связи.</p> <p>Решение ситуационных и компетентностно-ориентированных заданий</p>
ОК 02 ОК 04		Урок-конференция: Формы и виды движения
ОК 01 ОК 02		<p>Опорный конспект «Движение в природе»</p> <p>Ментальная карта «Формы движения»</p>
	Глава 4. Эволюционная картина мира	Комплексная контрольная работа или решение компетентностно-ориентированных заданий
ОК 01		<p>Урок-практикум: Эволюция звёзд и синтез тяжёлых элементов.</p> <p>Решение ситуационных и компетентностно-ориентированных заданий</p>
ОК 02 ОК 04		<p>Урок-семинар: Развитие жизни на Земле.</p> <p>Урок-семинар: Формирование человека разумного</p>
	Глава 5. Человек в мире природы	Контрольная работа (решение ситуационных задач)

OK 01		Урок-практикум: Биохимическое обоснование рационов. Решение ситуационных и компетентностно-ориентированных заданий
OK 02 OK 04		Урок-семинар: Факторы здоровья человека. Урок-конференция: Проблемы сохранения здоровья человека. Урок-семинар: Биологически активные вещества, проблемы их использования. Урок-конференция: Профилактика и методы лечения болезней, вызываемых вирусами. Урок-семинар: Наследственные болезни
OK 01 OK 02		Опорный конспект «Принципы использования лекарственных средств» Ментальная карта «Факторы здоровья человека»
OK 07		Урок-семинар: Техника и человеческие потребности: насущное и избыточное. Урок-конференция: Загрязнение окружающей среды и его последствия.

		Урок-семинар: Как выясняют причины экологической катастрофы. Урок-семинар: Проблемы научно обоснованного природопользования. Урок-конференция: Проблемы устойчивого развития общества и биосферы. Урок-практикум: проект «Письмо потомкам»
--	--	---

Раздел 3. ПРИМЕРЫ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»

Данный раздел методических рекомендаций обобщает опыт апробации и экспериментальной проверки учебного курса «Естествознание» в педагогической практике. На что следует обратить внимание при знакомстве с содержанием раздела?

Разработки занятий представлены в соответствии со структурой учебника. Количество занятий соответствует числу параграфов.

Краткие конспекты (планы) занятия определяют целевое осмысление содержания параграфа, его структурную композицию. В них предлагаются варианты методических (технологических) приёмов проведения занятия, апробированных учителями в своей педагогической практике.

Авторы предлагают сохранить терминологию «урок» при описании сценариев занятий, т. к. в структуре учебника представлены четыре типа параграфов (урок-лекция, урок-семинар, урок-практикум, урок-конференция), наибольшая вариативность в разработке сценариев уроков допускается для уроков-лекций. При разработке планов занятий особое внимание уделено

характеристике планируемых результатов освоения курса обучающимися, сформулированных в соответствии с требованиями ФГОС.

Некоторые Элементы ОК (универсальные результаты) в соответствии с типами занятий, представленных в учебнике, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Элементы ОК (универсальные результаты), формируемых на занятиях разных типов

Тип занятия	Элементы ОК (универсальные результаты)
Урок-лекция	<p>ОК 01</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать проблему и выделять её составные части; - составлять план действия; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках; - осознавать личностный смысл обучения и саморазвития; - устанавливать причинно-следственные связи; - оценивать и обосновывать свои действия (текущие и планируемые); - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий. <p>ОК 02</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации. <p>ОК 04</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий - готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках
Урок-семинар	<p>ОК 01</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках; - отстаивать свою гражданскую позицию; - проявлять толерантность к другим народам и иной культуре; - осознавать личностный смысл обучения и саморазвития; - самостоятельно определять цели собственной траектории развития; - самостоятельно определять способы достижения заявленных целей; - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий. <p>ОК 02</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации;

	<ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач. <p>ОК 04</p> <ul style="list-style-type: none"> - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе, своей профессиональной деятельности; - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач при взаимодействии в коллективе и команде в ходе профессиональной деятельности; - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий; - готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках; - отстаивать свою гражданскую позицию; - проявлять толерантность к другим народам и иной культуре; - владеть нормами межкультурного и межличностного общения. <p>ОК 07</p>
--	---

	<p>-проявлять сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем</p>
Урок-практикум	<p>ОК 01</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - планировать этапы решения задачи; составлять план действия; - эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовывать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); - самостоятельно определять цели собственной траектории развития; - самостоятельно определять способы достижения заявленных целей; - устанавливать причинно-следственные связи; - оценивать и обосновывать свои действия (текущие и планируемые); - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности. <p>ОК 02</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

	<ul style="list-style-type: none"> - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач. <p>ОК 04</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках. <p>ОК 07</p> <p>- проявлять сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем</p>
Урок-конференция	<p>ОК 01</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

	<ul style="list-style-type: none"> - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках; - отстаивать свою гражданскую позицию; - проявлять толерантность к другим народам и иной культуре; - осознавать личностный смысл обучения и саморазвития; - самостоятельно определять цели собственной траектории развития; - самостоятельно определять способы достижения заявленных целей; - устанавливать причинно-следственные связи; - оценивать и обосновывать свои действия (текущие и планируемые); - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности. <p>ОК 02</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - использовать современное программное обеспечение; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач. <p>ОК 04</p> <ul style="list-style-type: none"> - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе, своей профессиональной деятельности;
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - осознанно использовать необходимые речевые средства для решения коммуникативных задач при взаимодействии в коллективе и команде в ходе профессиональной деятельности; - освоение и использование межпредметных понятий и универсальных учебных действий; - готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; - овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; - грамотно излагать свои мысли на государственном и иностранном языках; - отстаивать свою гражданскую позицию; - проявлять толерантность к другим народам и иной культуре; - владеть нормами межкультурного и межличностного общения. <p>ОК 07</p> <ul style="list-style-type: none"> - проявлять сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем
--	--

Безусловно, предлагаемые в данных методических рекомендациях варианты сценариев уроков носят только рекомендательный характер. Творчество учителя многогранно, и методические пути, найденные вами, позволят значительно обогатить арсенал педагогических средств, способствующих постижению учащимися основ миропонимания.

Глава 1. Мир природы: единство многообразия

ЗАНЯТИЕ 1. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ КАК ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (Урок-лекция)

Цели занятия: обобщить представления студентов о познавательной деятельности как одном из видов интеллектуальной деятельности человека; сформировать у них знания о разных формах познания (способах постижения) окружающего мира.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Студенты:

- осознают специфику научного знания (в отличие от ненаучного) как основу получения человеком достоверного знания об объектах окружающего мира с целью понимания и объяснения процессов, явлений и взаимосвязей в природе (мире);
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать информацию о характеристиках научного и ненаучного знания в целом; анализировать и объяснять смысл каждой характеристики научного знания; осуществлять синтез информации о характеристиках научного знания для понимания его специфики; сравнивать характеристики научного и ненаучного знания, истинного и научного, выделяя сходство и различия;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «наука», «научные знания», «критерии научного знания»; осмысливают цели научного познания и характеристики научного знания.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

В начале занятия учитель сообщает тему и цель занятия, обращает внимание студентов на то, что существует множество разных определений науки, и предлагает им в ходе лекции разобраться, какие же признаки характеризуют специфику научной деятельности. Для этого преподаватель предлагает обучающимся работать по плану, заранее составленному и записанному на доске.

План лекции:

1. Наука как особый вид человеческой деятельности:
2. Главная цель науки.
3. Научные и ненаучные вопросы.
4. Критерии научного знания:
5. Целенаправленность.
6. Обоснованность и доказательность.
7. Систематизированность.
8. Открытость.
9. Отсутствие фактора субъективности.
10. Самодостаточность.
11. Исследуемость.

Преподаватель рекомендует следующие варианты совместной работы в ходе лекции:

1) Заполнение таблицы-сетки

Студенты расчерчивают в тетради страницу на графы, количество которых соответствует количеству пунктов плана (или работают с готовой сеткой, имеющей словесные ориентиры), и в виде символов, слов, знаков кратко записывают информацию в соответствующие ячейки.

Характеристики науки как особого вида деятельности

Наука как особый вид человеческой деятельности	
Главная цель науки	Научные и ненаучные вопросы
Критерии научного знания	
Целенаправленность	Открытость
Обоснованность и доказательность	Отсутствие фактора субъективности
Систематизированность	Самодостаточность
Исследуемость	

2) Лекция в виде адаптированного текста

Студентам раздаётся адаптированный текст лекции с пропущенными словами или предложениями, который нужно восстановить во время лекции. В ходе работы с текстом педагог акцентирует внимание обучающихся на том материале, который необходимо записать, чтобы при подведении итогов занятия аргументированно ответить на вопрос: «Чем же наука отличается от других видов человеческой деятельности?»

При чтении лекции педагог иллюстрирует каждый пункт примерами, приводимыми в учебнике.

I. Наука как особый вид человеческой деятельности.

Наука — это особый вид человеческой деятельности, главной задачей которого является _____.

Она изучает природу, _____.

На каждом этапе своего развития наука задаётся определённым кругом вопросов, тогда как другие _____.

История науки знает немало случаев, когда _____.

Типичный пример — теория теплорода.

II. Критерии научного знания

Для науки получение знания о мире служит абсолютным _____, главной определяющей научную деятельность целью.

Для научного познания характерно стремление к обоснованности и _____ получаемого знания. Это очень важная особенность науки.

Наука даёт не сумму знаний о мире, а _____

Научное знание определённым образом организовано. Оно включает _____.

Научное знание имеет открытый характер, поскольку оно доступно для _____. Научное знание стремится к устранению из него всякой субъективности, связанной со _____.

Наука исходит из того, что всё сущее в мире может быть понято, без обращения к _____.

Наука использует широкий арсенал методов и средств для познания мира (дедукцию и индукцию, и др.). Однако методы, используемые в разных науках, _____.

Наука подобна _____. Жизнь не может существовать, не _____.

Так же и наука. Многообразие её методов и подходов обусловлено _____.

Закрепление изученного материала

Обсуждение ответов на вопрос 1 в конце § 1 учебника.

Домашнее задание

Изучить § 1 учебника, ответить на вопрос 2 в конце параграфа.

Составить кроссворд, содержащий названия основных критериев научной деятельности.

ЗАНЯТИЕ 2. ПРИРОДА В ЗЕРКАЛЕ НАУКИ (Урок-лекция)

Цели занятия: обобщить знания студентов о науках, предметом изучения которых является природа и её компоненты разных уровней организации; сформировать знания о специфике естественнонаучного познания.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают ценность естественнонаучного знания как источника знаний о законах природы, лежащих в основе природных процессов и явлений;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать объекты, используя пример выделения компонентов систем; синтезировать знания, используя пример выявления взаимосвязей компонентов систем (и как результат синтеза — умение описывать новое свойство, которого не было ни у одного из компонентов); обобщать знания на основе понимания способов описания природных процессов при помощи языка математики;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «система», «системный подход», «редукционизм»; осмысливают естествознание как комплекс экспериментальных наук, имеющих общие объекты изучения и методы их исследования; узнают о математических методах исследования как языке описания, моделирования и прогнозирования различных явлений.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Понимание критериев научности.

Проверка составленного кроссворда.

Изучение нового материала

В начале занятия педагог сообщает тему и цель занятия, обращает внимание студентов на то, что современное естествознание охватывает множество дисциплин. Далее педагог выясняет, как школьники понимают

природу, и комментирует, чем позиция учёного-естественника отличается от взгляда простого созерцателя.

Для дальнейшего знакомства с возможностями объединения и взаимовлияния естественных наук учащимся предлагается в процессе лекции заполнить таблицу-сетку:

Природа в зеркале науки

Естествознание как наука	
Современное естествознание	Природа глазами естествоиспытателя
Физик в гостях у биолога	
Лидер естествознания — физика	Идея редукционизма в естественных науках
Свойство системности у объектов живой природы	Целостный подход в биологии
Особенности познавательной деятельности естествознания	
Роль математики в познании природы	Решение задачи

Закрепление изученного материала

Обсуждение итогов лекции.

Беседа по вопросу 2 в конце § 2 учебника.

Домашнее задание

Изучить § 2 учебника.

Составить задачу, содержащую информацию из различных областей естественно-научных знаний, и решить её.

ЗАНЯТИЕ 3. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ В СИСТЕМЕ КУЛЬТУРЫ (Урок- семинар)

Цели занятия: обобщить знания студентов о науке, искусстве и морали как о компонентах культуры; сформировать у студентов знания о взаимосвязи этих компонентов.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде:

Студенты:

- осознают роль естественнонаучного знания в формировании картины мира и мировоззрения человека, существование проблемы нравственности в науке;
- умеют планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: устанавливать причинно-следственные связи при обсуждении темы взаимодействия науки и искусства; выстраивать логическую цепь рассуждений в ходе обсуждения темы «Проблема нравственности в науке»; анализировать и сравнивать информацию о характеристиках научного и ненаучного знания;
- умеют: с достаточной полнотой и точностью изложить свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение;
- осваивают содержание понятий «культура», «наука», «искусство», «научные знания»; осознают, что картина мира формируется в результате интеграции способов постижения мира и детерминирована историческими условиями, которые, в свою очередь, характеризуются уровнем развития культуры в целом.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

1. Что изучает естествознание?
2. Можно ли свести одну естественнонаучную дисциплину к другой (например, биологию к физике)?
3. Какова роль математики в естественнонаучном познании?
4. Значение терминов «редукционизм», «системный подход», «целостный подход», «математизация».

Изучение нового материала

В начале занятия педагог обращает внимание студентов на то, что издавна две сферы проявления творческих возможностей человека — наука и искусство — ведут между собой спор: какая из них более верно отражает мир и какая нужнее человеку? Затем педагог предлагает студентам провести семинар по предложенной теме занятия.

Урок-семинар как один из возможных вариантов предусматривает предварительную подготовку педагогом материалов по тематике семинара. Данное занятие рекомендуется проводить, разделив класс на 4—5 групп (в зависимости от количества тем, выбранных преподавателем из предложенных в § 3). Далее следует организовать коллективную творческую работу в группах по ознакомлению с информацией по выбранному вопросу, её анализу и последующему представлению другим группам.

Для работы педагог предлагает раздаточный материал. Это могут быть схемы, книги, журналы, содержащие информацию на нужную тему, или их ксерокопии.

Студенты в течение 10 мин обрабатывают полученную информацию, затем учитель проводит блиц-семинар, на котором каждая группа выступает 5—7 мин.

В конце семинара — подведение итогов, позволяющее учащимся понять, что наука и искусство различаются методом постижения мира — в большей степени логическим или образным. Они сливаются воедино в исторически определённой картине мира — результате всестороннего общественного познания действительности, зависящего от уровня развития науки, техники, искусства, культуры в целом.

Закрепление изученного материала

Заполнение учащимися бланка отчёта о прослушанном семинаре по образцу:

Семинар на тему: _____			
бланк заполнил(а) _____ класс _____			
дата заполнения _____ подпись _____			
Тема для обсуждения	Главные тезисы	Личностная значимость (что узнал(а) нового)	Вопросы (возражения)
1.			
2.			
3.			
4.			
Вывод:			

Домашнее задание

Изучить § 3 учебника.

Закончить заполнение бланка отчёта.

Возможные варианты проведения занятия-семинара «Естествознание в системе культуры»:

Заочная (или очная) экскурсия «Ломоносов — художник».

Студентам даётся опережающее задание: выбрать и подготовить доклад (реферат) объёмом 3—5 страниц. На уроке проводится презентация наиболее интересных докладов.

Педагог выбирает 3—4 темы для обсуждения, подготавливает раздаточный материал по этим темам на соответствующее количество групп учащихся. Учащиеся в течение 10—15 мин готовятся к выступлению по предложенным темам, после чего учитель проводит блиц-семинар.

ЗАНЯТИЕ 4. КРИТЕРИИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ (Урок-практикум)

Цель занятия: сформировать у студентов представление о критериях научного знания.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают значение критериев научного знания как основы становления наук в целом и естествознания в частности;
- умеют выполнять практическую работу по заданному плану и пользоваться «подсказками» в тексте учебника для достижения успеха при выполнении заданий;
- умеют: анализировать отдельные критерии научного знания (достоверность, верифицируемость, системность, согласованность, прогнозируемость); сравнивать информацию о характеристиках таких областей знания, как астрономия и астрология, и в результате сравнения делать выводы о научности и ненаучности знания;

- умеют с достаточной полнотой и точностью изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы;
- осваивают содержание понятий «критерии», «научные знания», «критерии научного знания»; осознают прогностическую и объяснительную функцию науки как результат соответствия критериям научного знания.

Предполагаемый ход занятия

Под руководством учителя студенты последовательно выполняют задания.

Для выполнения задания 1 педагог даёт опережающее задание двум студентам: принести и зачитать солнечный гороскоп, не называя знаки зодиака, о которых идёт речь.

Оформление результатов

Учащиеся заполняют таблицу:

Процент совпавших предсказаний	Процент не совпавших предсказаний

Выводы:

- о «предсказательной силе» гороскопа;
- о том, какими средствами пользуется астролог, чтобы каждый гороскоп стал «узнаваем» слушателем и приписывался «себе».

Задание 2 студенты выполняют самостоятельно согласно тексту учебника.

Оформление результатов: студенты записывают названия зодиакальных созвездий, указывают лишнее.

Для проверки правильности ответа педагог спрашивает одного из студентов (в том случае, если педагог не планирует собрать тетради у всех студентов для контроля данной темы). Ответ: лишнее созвездие — Змееносец.

Задание 3 студенты выполняют согласно тексту учебника. Полученные результаты обсуждают на занятии.

Оформление результатов: студенты записывают название знака зодиака и название созвездия, в котором было Солнце в день их рождения.

В заключение учитель предлагает студентам обсудить тему «Чем отличается одна из естественных наук — астрономия — от астрологии? Когда разошлись пути астрологии и астрономии?».

Оформление результатов

Студенты заполняют таблицу:

Сущность астрономии	Сущность астрологии

Домашнее задание

Провести аналогичное сравнение химии и алхимии.

ЗАНЯТИЕ 5. МАСШТАБЫ ВСЕЛЕННОЙ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов об объектах Вселенной.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают многообразие объектов Вселенной и специфику методов их изучения, обусловленную возможностями современной науки.
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;

- умеют: анализировать информацию об объектах Вселенной; сравнивать масштабы микро-, мега- и макромира и законы, действующие в этих мирах; осознавать причины существования границ возможности изучения макро- и микромира;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции.
- осваивают понятия «макромир», «мегамир», «микромир», «масштаб»; осознают многообразие объектов Вселенной; узнают, что методы изучения объекта определяются его масштабом.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

Отправной точкой может служить семантика слова «мир». Педагог задаёт вопрос: «Как вы понимаете, что такое мир?» Используя наводящие словосочетания «подводный мир», «всем миром», «пир на весь мир», подводит учащихся к сопоставлению «мир — система» и, как следствие, к мысли, что миров может быть сколь угодно много.

Затем педагог формирует понятия «мегамир», «макромир», «микромир»: «Какие системы можно назвать макросистемами, микросистемами, мегасистемами?», «По каким признакам относят системы к тому или иному миру?». Подводит школьников к пониманию масштабов миров.

Самостоятельная работа с текстом параграфа, в котором рассматриваются масштабы и границы макромира. Ключевые вопросы: «Каковы характерные размеры в макромире?», «Каков характерный, отличительный признак макромира?» (Доступность прямого наблюдения, непосредственного, прямого исследования.)

Самостоятельная работа с текстом параграфа, в котором рассматриваются масштабы мегамира. Ключевые вопросы: «Что называется световым годом? Что лежит в основе введения этой единицы?», «На чём основана гипотеза о

том, что мы не можем наблюдать объекты, удалённые от нас на расстояние более 14 млрд св. лет?»).

Ключевые вопросы для работы с текстом параграфа, в котором рассматриваются масштабы микромира: «Каковы характерные размеры в микромире?», «В чём сложность исследования микромира?», «Каковы причины, ограничивающие исследования микромира?»).

Работа с текстом может быть реализована в различных технологиях (работа по колонкам, по группам и др.).

Закрепление изученного материала

Обсуждение рисунков к § 5 учебника.

Домашнее задание

Изучить § 5 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 6. ПОЛЕ КАК СПОСОБ ОПИСАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о взаимодействии объектов природы на основе сущности гравитационного, магнитного и электрического полей.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают важность знаний о гравитационном и электромагнитном полях для объяснения наблюдаемых явлений взаимодействия тел;
- умеют работать с опорным конспектом; самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать и сравнивать характеристики полей разного вида; устанавливать причинно-следственные связи между характеристиками

полей и видами взаимодействия тел; выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности поля и взаимодействия тел;

- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «гравитационное поле», «электромагнитное поле»; объясняют явления взаимодействия тел как результат действия соответствующих полей.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

1. Дискретное и континуальное описание объектов на примере колец Сатурна (домашнее задание).
2. Понятие «поле».

Изучение нового материала

В начале занятия педагог напоминает студентам, что на предыдущем занятии понятие «поле» было введено как математическая функция. Обращая внимание на универсальность математического аппарата, переходит от полевого описания объектов к полевому описанию процессов, таких, как взаимодействие. (В качестве примера можно использовать материал первого абзаца параграфа.) Важным представляется акцентирование внимания студентов на том, что поле как математическая функция является характеристикой того объекта, который описывается, и, следовательно, носит его название, например: гравитационное взаимодействие — гравитационное поле.

Затем педагог вводит понятие «пробное тело». Прежде всего важно обратить внимание студентов на то, что величина G является характеристикой не тел, вступающих во взаимодействие, а той точки пространства, в которой взаимодействие с помещённым туда телом реализуется. Для того чтобы отвлечься от конкретных тел, помещаемых в данную точку пространства,

вводится модель — пробное тело. Далее педагог приводит ещё одно определение пробного тела как тела, которое своим полем не изменяет внешнее поле, действующее на это тело.

После подробного анализа раздела «Гравитационное поле» можно предложить студентам самостоятельно разобрать материал раздела «Электромагнитное поле».

Домашнее задание

Изучить § 6 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 7. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПОЛЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ МАТЕРИИ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о видах взаимодействия тел в природе и на этой основе сформировать знания о фундаментальных полях, доказать, что поля являются разновидностью материи.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- оценивают роль знаний о фундаментальных полях как основы для понимания материальности мира;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: сравнивать информацию о фундаментальных и нефундаментальных взаимодействиях и полях; выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности поля и взаимодействия тел;

- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «фундаментальные взаимодействия», «фундаментальные поля», «материя»; осознают материальность мира как существование частиц (вещества) и фундаментальных полей.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Повторение материала предыдущего параграфа: проверка выполнения заданий к § 6.

Изучение нового материала

Первый раздел параграфа завершает полевое описание взаимодействий. Педагог подчёркивает, что именно невозможность сведения гравитационных и электромагнитных взаимодействий к другим взаимодействиям, а также невозможность выразить их друг через друга является основанием считать эти взаимодействия фундаментальными. В логике полевого описания поля, которыми описываются эти взаимодействия, также являются фундаментальными.

Следующий этап — аргументация существования реальных материальных объектов — полей. Стоит отметить, что здесь происходит перенос математического понятия «поле» на название реальных объектов. Можно провести аналогию с термином «заряд», когда и объект (заряженное тело), и количественная мера (Кл) обозначаются одинаково.

Далее, можно предложить учащимся модель некоторого объекта (чёрный ящик), в которой какие-либо характеристики объекта на входе (например, узкий световой луч) отличаются от его характеристик на выходе (расходящийся световой луч). Сравнение этих характеристик позволяет сделать вывод о том, что в чёрном ящике имеется что-то реальное, преобразующее. Изменяя характеристики на входе и исследуя характер изменений характеристик на выходе, можно изучить функцию того

преобразователя, который находится в чёрном ящике. Такое исследование называют косвенным. Примерно так же обстоит дело и с полями.

Основная часть раздела «Дальнодействие и близкодействие» посвящена обсуждению вопроса о конечности скорости распространения взаимодействия как следствия противостояния концепций дальнодействия и близкодействия. У сторонников концепции дальнодействия были серьёзные аргументы в пользу своей точки зрения, кроме того, они опирались на опытные данные (см.: Мякишев Г. Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углублённый уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. — М.: Просвещение, 2023; Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углублённый уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. — М.: Просвещение, 2023). Открытие электромагнитных волн Герцем, определение скорости света (Ремер, Физо), теория относительности, разработанная Эйнштейном к 1905 г. и, наконец, отрицательный результат опыта Майкельсона — Морли (и другие попытки обнаружения эфира) явились экспериментальными и теоретическими обоснованиями существования электромагнитного и гравитационного полей. Другим аргументом реальности существования полей является тот факт, что поля переносят энергию и импульс. На простых примерах, известных студентам из курса физики основной школы, целесообразно продемонстрировать существование электрического поля, нагрев проводов и др.



В заключение занятия педагог ещё раз акцентирует внимание студентов на основных моментах уроков 5—6.

Домашнее задание

Изучить § 7 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 8. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛЯ И ВЕЩЕСТВА. ЦВЕТ И СПЕКТРЫ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о таких явлениях природы, как цвет, свет и спектры.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль знаний о результатах взаимодействия вещества и поля как основы для объяснения цветового многообразия нашего мира;
- умеют работать с опорным конспектом; самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать и синтезировать информацию на основе понимания диалектичности существования двух составляющих материи — вещества и поля; сравнивать разные электромагнитные волны по длине волны и количеству энергии; выстраивать логическую цепь рассуждений и подбирать доказательства при раскрытии сущности цветовой окраски физических тел разной природы; моделировать процесс разложения луча белого света на лучи цветов радуги;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «спектр», «спектр линейчатый», «спектр сплошной», «абсолютно чёрное тело»; могут объяснить многоцветие окружающего мира на основе знаний о спектрах.

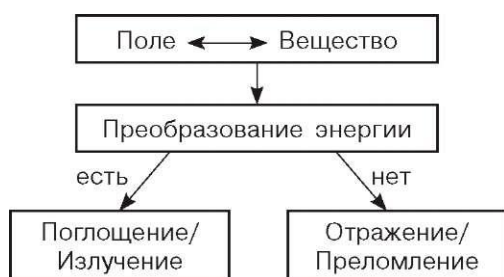
Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Повторение материала предыдущих параграфов: фронтальный опрос по основным понятиям и определениям § 5—7.

Изучение нового материала

В начале занятия педагог объясняет явления отражения, преломления, поглощения и излучения в терминах преобразования энергии. Именно энергия является общим качеством вещества и поля. Поэтому характер преобразования энергии и отражает суть рассматриваемых явлений.



Педагог акцентирует внимание студентов на том факте, что цвет сам по себе не может быть полной характеристикой вещества. Здесь возможно продемонстрировать опыт Ньютона с образованием серого цвета при вращении трёхцветного диска. Развитие оптики позволило выявить, что каждому цвету соответствует волна определённой длины. Отсюда следует понятие спектра как зависимости интенсивности излучения от длины волны (или частоты волны). Названия спектров соответствуют процессам: спектры поглощения, отражения, преломления и излучения. В заключении педагог обращает внимание учащихся на то, что по спектру можно точно идентифицировать вещество. Спектральный метод является одним из точных методов определения состава вещества.

Раздел занятия, связанный с тепловым излучением, важен не только с точки зрения ознакомления учащихся с понятием теплового излучения и законами, связанными с этим явлением, но и с пропедевтической точки зрения. Именно на основе тех противоречий, которые возникли при попытке описать

законы теплового излучения методами классической физики, возникла идея существования частичек (квантов) поля.

Можно напомнить учащимся, что для исследования тех или иных явлений в науке используется метод моделирования. Именно моделью и является абсолютно чёрное тело.

Домашнее задание

Изучить § 8 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 9. КВАНТОВЫЕ (КОРПУСКУЛЯРНЫЕ) СВОЙСТВА ПОЛЕЙ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о квантовых свойствах полей.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль знаний о корпускулярных свойствах полей как основы для объяснения природных явлений и процессов;
- умеют работать с опорным конспектом; самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать характеристики квантов полей, фотона; выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи в результате наблюдения явления фотоэффекта;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «квант», «квантовая теория», «фотон», «явление фотоэффекта»; осознают двойственную природу фотона, являющегося

одновременно и волной, и частицей электромагнитного поля и обладающего характеристиками и частицы, и поля.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

Прежде всего педагогу стоит отметить, что параграфы 6—9 представляют собой единый логический блок, в котором показывается, что в микромире наблюдается двойственная природа объектов, так называемый квантово-волновой дуализм. Представляется целесообразным вспомнить с учащимися, какая модель использовалась для изучения теплового излучения (абсолютно чёрное тело) (§ 8, раздел «Спектры теплового излучения»). Затем следует разобрать противоречие результатов теории Релея и Джинса и экспериментальных данных излучения чёрных тел. Именно рассогласование теории и эксперимента в области коротких длин волн (ультрафиолетовое излучение) было названо «ультрафиолетовой катастрофой».

Далее педагог объясняет, почему Планк выдвинул гипотезу о квантовом характере излучения энергии. Ни сочетание классической термодинамики с электродинамикой (предложенное Вином), ни сочетание молекулярно-кинетического подхода с электродинамикой (Релей — Джинс) не дали согласования с кривой излучения чёрного тела. Однако и в первом, и во втором случае использовалась идея о том, что энергия излучения пропорциональна частоте излучения. Этой же идеи придерживался и Планк. Но он обратился к статистическому описанию излучения, используя соответствующие работы Больцмана. Для того чтобы ввести вероятность в закон излучения, Планку и пришлось принять гипотезу о том, что каждая частичка излучает и поглощает энергию конечными порциями (см.: Кудрявцев П. С. Курс истории физики / П. С. Кудрявцев. — М.: Просвещение, 1982). Полное согласование формулы, полученной Планком, с экспериментальными значениями излучения чёрного тела для всего диапазона частот и для любых температур послужило основанием для некоторых учёных считать, что поле носит дискретный

характер. Хотя большинство учёных (и сам Планк в том числе) считали, что идея квантов (порций энергии излучения и поглощения) лишь математический «приём», и не верили в реальность их существования.

Экспериментальное обоснование существования квантов рассматривается в следующем разделе параграфа «Фотоэффект. Фотоны как частицы поля». Можно организовать самостоятельную работу студентов с материалом этой части занятия.

Для этого им предлагается ответить на следующие вопросы:

Какой основной вывод можно сделать из графика, приведённого на рисунке? (Кинетическая энергия электронов зависит не от интенсивности света, а от его частоты, при некоторой частоте ток не наблюдается.)

Какого эффекта можно было ожидать на основе классических (волновых) представлений о свойствах поля? (С увеличением интенсивности света должен увеличиваться ток, а также кинетическая энергия электронов; эти величины не должны зависеть от частоты света.)

3. Как, взяв за основу гипотезу Планка, Эйнштейн объяснил явление фотоэффекта?

В заключение занятия педагог акцентирует внимание студентов на том, что вопрос о массе и импульсе частицы поля является не риторическим, а принципиальным, так как если поле действительно состоит из частиц, то, как и любое тело, частица должна характеризоваться массой и импульсом. Однако фотон — частица света — не может обладать массой в классическом понимании (мера инертности тела), поскольку свет как электромагнитная волна может существовать только в движении и двигаться только со скоростью света. Значит, масса такой частицы в классическом понимании должна быть равна нулю. Но в такой ситуации и импульс фотона тоже должен быть равен нулю. Однако из формулы Планка следует, что импульс кванта поля выражается через отношение частоты и скорости света и отличен от нуля. Такой же результат следует и из теории относительности Эйнштейна (импульс частицы равен отношению энергии частицы к скорости света). Это

свидетельствует о том, что фотон — квант света — не обычная в классическом понимании частица.

Следует отметить, что не только явление фотоэффекта служит опытным обоснованием реальности существования квантов электромагнитного поля (например, эффект Комптона).

Домашнее задание

Изучить § 9 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 10. ВОЛНОВЫЕ (ПОЛЕВЫЕ) СВОЙСТВА ЧАСТИЦ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о волновых свойствах частиц.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль наблюдений спектров и объяснения их с точки зрения предложенных моделей строения атома;
- умеют работать с опорным конспектом; самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать наблюдаемые явления и моделировать их; выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи между результатами наблюдения спектра вещества и моделью атома;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осознают устройство микромира и вероятностный характер протекающих в нём процессов.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

Материал данного занятия ставит целью показать, что частицам микромира присущи волновые свойства. Очевидно, что открытие необычных свойств микрочастиц связано именно с исследованиями строения атома. В методологическом аспекте представляется целесообразным на материале первой части параграфа («Классические модели атома и их недостатки») проиллюстрировать так называемый метод последовательных приближений: от модели атома Томсона к модели атома Бора. Важно подчеркнуть, что на каждом этапе учёные опирались на всё новые и новые экспериментальные данные, результаты которых и вынуждали их корректировать ранние модели. Томсон при создании своей модели опирался как на идеи о том, что атомы не являются неделимыми частицами и содержат в качестве составных частиц элементарные заряды, так и на опытные данные, позволяющие вычислять размеры атомов. Важно отметить, что Резерфорд не ставил под сомнение модель атома Томсона и преследовал цель экспериментального подтверждения её справедливости. Однако результаты его исследований настолько противоречили модели Томсона, что Резерфорду пришлось предложить другую модель атома, которая бы соответствовала результатам эксперимента. Но и эта модель имела ряд недостатков и противоречий. Относительно модели атома Бора следует подчеркнуть, что свои постулаты (утверждения) Бор вводил чуть ли не «насильственно», т. е. просто приняв их как данность. Сама же идея дискретных уровней энергии была заимствована у Планка. Стоит отметить, что Бор разработал непротиворечивую модель атома водорода, однако для более сложных атомов она оказалась малоприменимой.

Следующий этап развития модели атома связан с идеей де Бройля о волновом характере движения частиц. Важным представляется тщательно проанализировать идею, связанную со свойствами «классических» волн. Волны, ограниченные в пространстве, называются стоячими волнами. В различных учебных пособиях по физике старшей школы приведены

фотографии образования таких волн в струне, ограниченной с двух сторон, которые можно использовать как наглядное пособие (например, как раздаточный материал или проецируя на экран) (см.: Шахмаев Н. М. Физический эксперимент в средней школе. В 2 ч. Ч. 1 / Н. М. Шахмаев, Н. И. Павлов. — М.: Мнемозина, 2010). Существенно, что гипотеза де Бройля позволила обосновать то, что Нильс Бор постулировал «как данное».

Заключительная часть занятия является наиболее важной и трудной для понимания. Здесь, можно сказать, замыкается круг:



Важно отметить, что волновая функция — это именно математическая функция, а не реально существующий объект. Здесь вскрывается не столько физический, сколько философский смысл этого понятия. Можно сказать, что именно с этого момента заканчивается «эпоха детерминизма». Идея вероятностного характера процессов в микромире постепенно была распространена и на процессы в макромире. Типичный пример — падение твёрдой макрочастицы сквозь частокол препятствий (небольших гвоздиков). При падении частицы мы можем гарантировать, что она достигнет дна, но в какой именно ячейке она окажется, является исключительно вероятностным событием. В заключение стоит отметить, что волновые свойства микрочастиц, например электронов, были обнаружены экспериментально в опытах Лауэ по дифракции электронов на кристалле.

Домашнее задание

Изучить § 10 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 11. КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ (Урок-практикум)

Цель занятия: развить исследовательские навыки студентов при проведении мыслительных экспериментов по доказательству корпускулярных (дискретных) свойств электромагнитного поля и электронов.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- оценивают роль эксперимента как источника доказательства гипотезы дискретности электромагнитного поля и электронов;
- умеют: самостоятельно определять цели своей познавательной деятельности, составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий;
- умеют: анализировать результаты опытов по наблюдению дифракции света на щели; выстраивать логическую цепь рассуждений и делать выводы по результатам мысленных экспериментов;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать друг с другом при выполнении заданий в группе;
- осваивают понятие «корпускулярно-волновой дуализм»; в ходе мысленных экспериментов убеждаются в том, что частицы вещества (электроны) и частицы электромагнитного поля (фотоны) обладают волновыми и корпускулярными свойствами.

Предполагаемый ход занятия

Данное занятие рекомендуется проводить, разделив студентов на группы (не более 5 человек в каждой). Каждая группа выполняет два задания. В зависимости от количества групп одинаковое задание может быть у двух групп одновременно.

По окончании работы проводится обсуждение её результатов в ходе фронтальной беседы. В заключение практикума — вывод по всем заданиям о волновых и корпускулярных свойствах частиц вещества (электронов) и частиц электромагнитного поля (фотонов).

ЗАНЯТИЕ 12. ПРОЯВЛЕНИЕ ВОЛНОВЫХ СВОЙСТВ СВЕТА (Урок-практикум)

План практикума представлен в учебнике

ЗАНЯТИЕ 13. ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В МИКРОМИРЕ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о фундаментальных взаимодействиях в микромире.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль фундаментальных взаимодействий как основы существования нашего мира в целом и жизни на нашей планете в частности;
- умеют работать с опорным конспектом; самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;

- умеют: анализировать характеристики слабых и сильных взаимодействий; осуществлять синтез информации о слабых и сильных взаимодействиях для понимания процесса формирования и существования различных атомов; выстраивать логическую цепь рассуждений и устанавливать причинно-следственные связи в результате наблюдения опытов, иллюстрирующих сильные и слабые взаимодействия в микромире;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятие «фундаментальные взаимодействия»; знакомятся с характеристиками и условиями действия фундаментальных взаимодействий в природе.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

Материал параграфа 13 обобщает сведения, полученные учащимися на предыдущих занятиях.

В начале занятия представляется целесообразным вспомнить со студентами, что значит «фундаментальное взаимодействие». Далее студенты делают заготовку таблицы, приведённой в конце параграфа, но не заполняют её. Затем им предлагается вспомнить, что именно исследования строения атома привели учёных к открытию волновых свойств микрочастиц. Следующим этапом, естественно, было исследование строения ядра атома. С протон-нейтронной моделью ядра атома студенты знакомы из курса физики основной школы, поэтому понимание материала первой части параграфа («Атомное ядро и сильные взаимодействия») не должно вызывать особых затруднений. Необходимо акцентировать внимание студентов на том, что сильное взаимодействие является короткодействующим и действует не между любыми частицами.

Переходя к материалу второй части параграфа («Нейтрон, нейтрино и слабые взаимодействия»), педагог обращает внимание студентов на то, что утверждение «нейтрон состоит из протона и электрона» бессмысленно (для этого следует более тщательно проанализировать рассуждения о молекуле и атоме водорода в начале данной части параграфа). Происходит именно превращение нейтрона в протон и электрон. В обратном процессе взаимодействия протона, электрона и нейтрино электрон не участвует в сильном взаимодействии, а нейтрино не участвует в электромагнитном взаимодействии, т. е. взаимодействие этих частиц не может быть сведено ни к гравитационному, ни к электромагнитному, ни к сильному взаимодействию. Из этих соображений возникла гипотеза о существовании ещё одного фундаментального взаимодействия — слабого взаимодействия. Слабым оно называется из-за того, что энергия, выделяющаяся при таком взаимодействии, существенно меньше, чем энергия, выделяющаяся при ядерных реакциях.

Далее студентам предлагается перейти к заполнению заготовленной в начале занятия таблицы, комментируя вносимые записи с учётом тех знаний, которые они получили в ходе изучения данной главы.

Домашнее задание

Закончить заполнение таблицы.

ЗАНЯТИЕ 14. ЕДИНСТВО МНОГООБРАЗИЯ. МИКРОМИР (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о характеристиках микромира.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль знаний об элементарных составляющих вещества как основы для объяснения явлений микромира;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать и сравнивать характеристики микро- и макромира; выстраивать логическую цепь рассуждений и формулировать выводы о возможных энергетических переходах на основе знаний о строении ядер атомов и молекул веществ;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «тождественные частицы», «элементарные частицы»; осознают материальность мира на основе понимания устройства микромира как взаимодействия элементарных составляющих вещества кварков и лептонов и существования квантов фундаментальных полей — частиц — переносчиков взаимодействий.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Можем ли мы увидеть, услышать или потрогать объекты микромира?

Почему?

Какой метод изучения микромира является самым информативным?

(Необходимо подвести студентов к пониманию термина «тождественные частицы».)

Как проявляется корпускулярно-волновой дуализм в микромире?

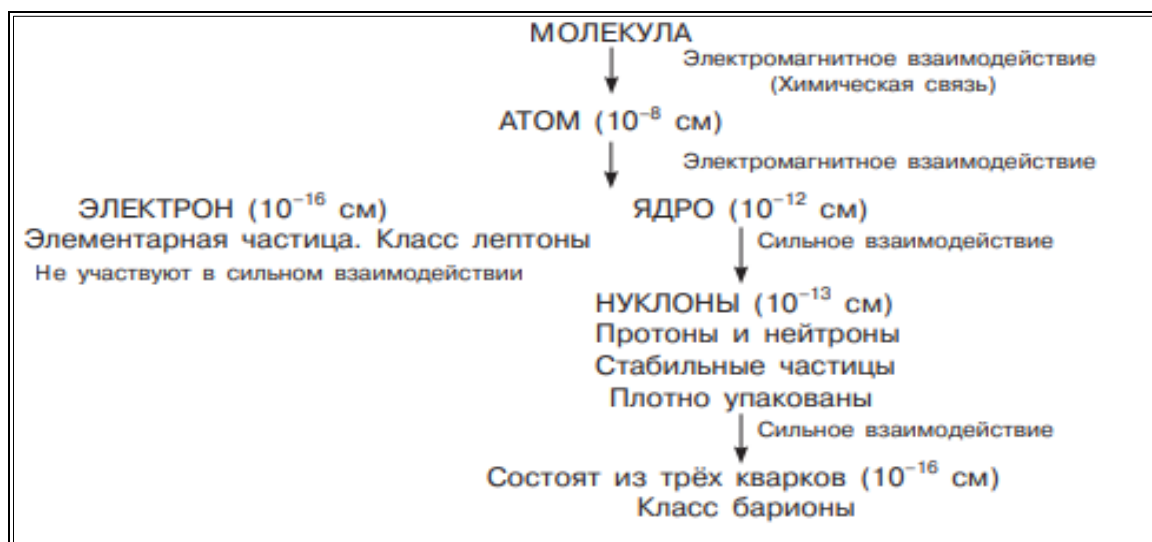
Изучение нового материала

По материалу первого раздела параграфа («Особенности микромира») делаются следующие выводы:

- ✓ возможности исследования микромира существенно ограничены по сравнению с возможностями исследования макромира;
- ✓ все «одинаковые» объекты микромира тождественны;

- ✓ все объекты микромира обладают свойствами волн и частиц.

Во время изложения материала лекции педагог предлагает студентам записать следующую схему:



Так как в ходе лекции появляется много новых терминов, то представляется целесообразным записывать их определения в рабочей тетради.

Выводы по материалу последнего раздела параграфа («Кварки»): с позиции современной науки элементарными составляющими вещества являются кварки и лептоны; кварки в свободном виде не обнаружены; фундаментальным полям соответствуют кванты полей — частицы — переносчики взаимодействий

Закрепление изученного материала

Беседа по вопросам в конце параграфа 14 учебника.

Домашнее задание

Изучить § 14 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 15. ЕДИНСТВО МНОГООБРАЗИЯ. МЕГАМИР (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о единстве мегамира и иерархии объектов Вселенной.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль знаний об устройстве Вселенной как основы для объяснения возникновения и существования нашей планеты;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать характеристики структурных элементов Вселенной; осуществлять синтез информации об отдельных объектах Вселенной и их иерархии;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «Вселенная», «галактика», «звёздные скопления», «планетные системы», «Солнечная система»; осознают Вселенную как единство многообразия иерархически расположенных объектов, движением которых управляет в основном сила гравитации.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

В начале занятия педагог предлагает студентам вспомнить, что они знают о мегамире. В процессе лекции им предлагается заполнить следующую таблицу:

Предположения о строении Вселенной	Новая информация

Закрепление изученного материала

Обсуждение итогов лекции.

Домашнее задание

Написать небольшое эссе о строении мегамира.

ЗАНЯТИЕ 16. ЕДИНСТВО МНОГООБРАЗИЯ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о биологических системах разных уровней организации.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают жизнь как особую форму организации открытых систем, построенных на основе белков и нуклеиновых кислот, способных к самоорганизации, самовоспроизведению и эволюции;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать характеристики понятия «жизнь» и уровней организации биологических систем; синтезировать знания для понимания иерархичности устройства природы; сравнивать характеристики разных уровней организации живого, выделяя сходство и различия;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «жизнь», «биологическая система», «уровень организации жизни»; осознают сущность принципа иерархии

уровней организации биологических систем, знают характеристики каждого уровня и умеют определять принадлежность компонентов к соответствующему уровню.

Оборудование: таблица «Репликация молекулы ДНК»; таблицы, рисунки с изображением живой и неживой природы; рисунки в учебнике.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

План лекции:

1. Как отличить живое от неживого.
2. Как можно определить жизнь?
3. Иерархические уровни организации жизни.
4. Сколько существует уровней организации живого и каковы критерии их выделения?

Занятие можно начать с проблемного вопроса: как отличить живой объект от неживого? В ходе беседы педагог использует рисунки, таблицы с изображениями живой и неживой природы. Для закрепления знаний студентов целесообразно провести работу с учебником. Можно предложить студентам выполнить следующее задание: используя текст учебника, выписать в тетрадь основные признаки, присущие всему живому, — рост, развитие, питание, дыхание, размножение, обмен веществ и энергии, гомеостаз, взаимодействие с окружающей средой, способность хранить, передавать и реализовывать информацию, изменчивость, приспособленность. Проверив задание, педагог пишет на доске и объясняет схему:

Наследственность ↔ естественный отбор → эволюция → многообразие видов.

Далее педагог обращается с вопросом «Что же такое жизнь?». Студенты цитируют определения понятия «жизнь», заранее подготовленные к уроку, и выписывают определение понятия «жизнь» в тетрадь.

В следующей части занятия рассматривается вопрос об уровнях организации жизни. Педагог рассказывает о том, что иерархичность организации — это выделение разных уровней в структуре живых систем, причём каждый последующий уровень включает в себя все предыдущие.

В процессе беседы студенты отвечают на вопрос, что они понимают под биологической системой. Например, организм — это целостная система, состоящая из таких систем органов, как кровеносная, иммунная, пищеварительная, нервная, дыхательная и т. д.

Клетка → ткань → орган → система органов → организм.

Иерархия — это система поведенческих связей между особями в группе, регулирующая их взаимоотношения и доступ к пище, убежищу, особям противоположного пола.

Можно выделить четыре основных иерархических уровня организации живого:

Молекулярно-генетический.

Онтогенетический.

Популяционно-видовой.

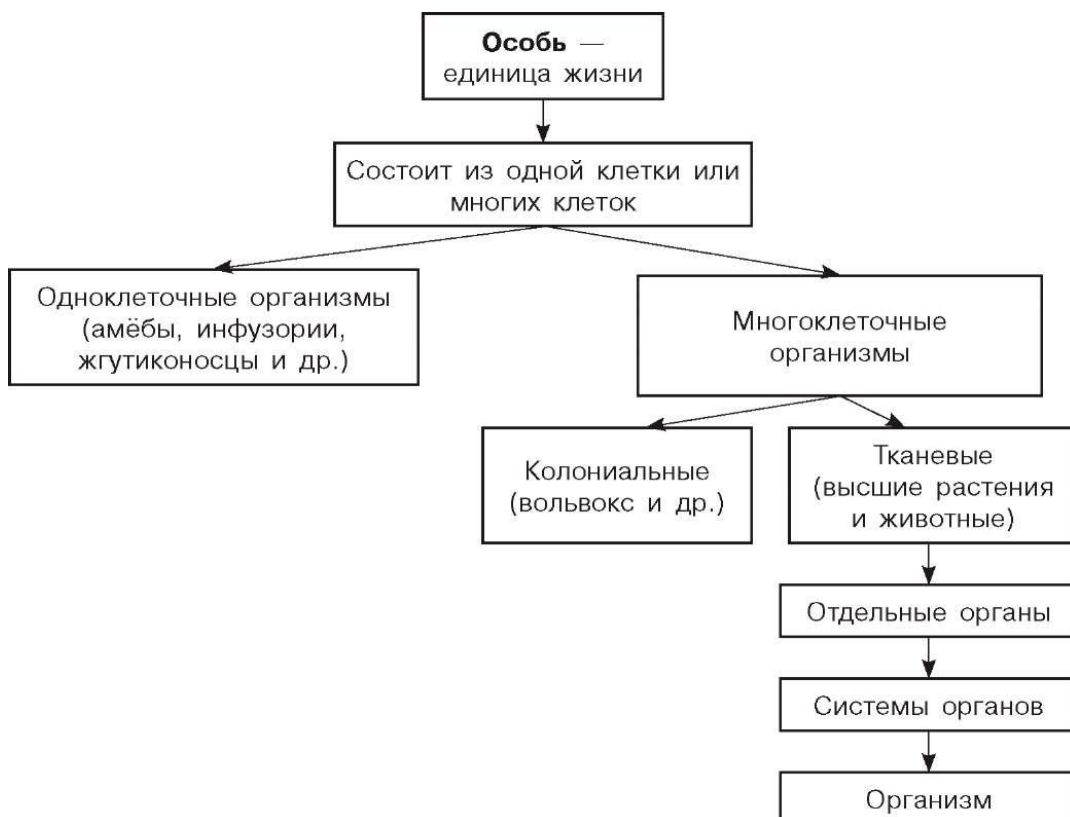
Экосистемный.

Характеризуя уровни организации живого, педагог может использовать следующие схемы:

1. Молекулярно-генетический уровень



2. Онтогенетический уровень:



Вирусы — неклеточная форма жизни, так как проявление их жизнедеятельности и размножение происходит внутри клетки другого организма.

3. Популяционно-видовой уровень

Популяция — структурная единица вида, совокупность особей (организмов) одного вида, которые населяют определённую территорию и взаимодействуют друг с другом.

4. Экосистемный уровень

Экосистема — это совокупность совместно обитающих популяций разных видов и среды их обитания, объединённых потоками вещества и энергии. Основа экосистемы — растения и/или бактерии, которые создают первичное органическое вещество в результате процессов фотосинтеза или хемосинтеза.

Далее в ходе беседы раскрывается вопрос о том, что такое биосфера, её состав, границы.

В заключение занятия педагог подводит студентов к выводу: все уровни организации жизни тесно связаны между собой, вытекают один из другого, что указывает на целостность живой природы.

Домашнее задание

Изучить § 16 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 17. КЛЕТКА КАК СТРУКТУРНАЯ ОСНОВА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о клетке как элементарной единице онтогенетического уровня организации живого.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают принцип единства многообразия на примере строения клетки как элементарной биологической системы онтогенетического уровня организации живого;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать информацию о строении и функционировании отдельных органоидов и структур клетки; синтезировать знания о строении и функционировании отдельных органоидов и структур клетки для описания клетки как системы; сравнивать строение органоидов клетки; переводить информацию о строении органоидов клетки из описательного формата в формат сравнительных таблиц; классифицировать органоиды клетки на основе сравнения их строения и выделения оснований для классификации;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «клетка», «органеллы», «цитоплазма», «плазматическая мембрана», «эндоплазматическая сеть (ЭПС)», «рибосома», «комплекс Гольджи», «митохондрия», «ядро», «хромосомы», «митоз»; осознают единство организации живого на примере строения клетки.

Предполагаемый ход занятия

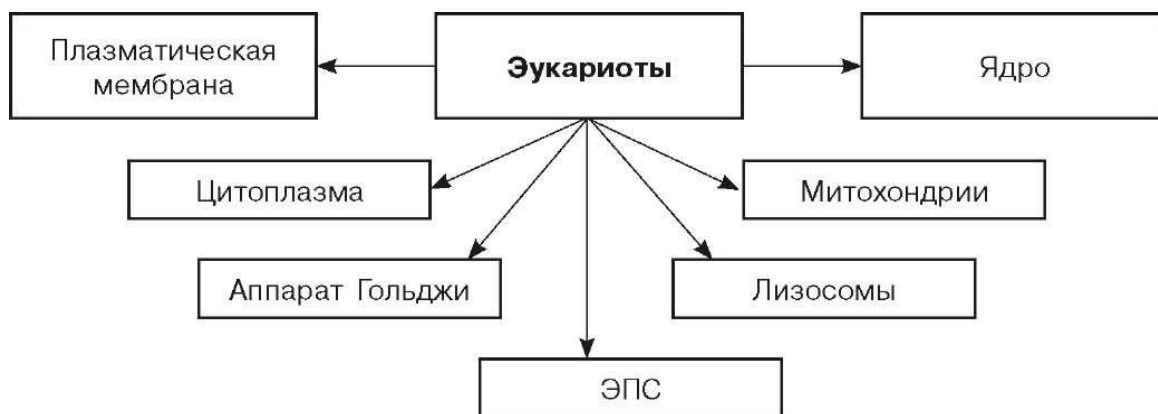
Изучение нового материала

В начале занятия учитель предлагает студентам повторить основные постулаты клеточной теории Теодора Шванна:

1. Клетка — элементарная единица жизни;
2. Все живые организмы состоят из одной или многих клеток
3. Все клетки образуются только в результате деления других клеток.

Необходимо отметить, что в 1925 г. французский исследователь Шаттон разделил живые организмы на прокариот и эукариот. Вирусы — это неклеточная форма жизни.

Далее педагог переходит к рассказу о строении клетки эукариот на примере животной клетки (по схеме или с использованием микропрепарата):



Во время изложения материала лекции студентам предлагается заполнить таблицу:

Органоиды клетки эукариот

Название	Строение	Функции

Домашнее задание

Самостоятельно изучить раздел «Деление клеток эукариот» § 17 учебника. Ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 18. САМОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о способах деления клетки, половом и бесполом размножении организмов.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают единство органического мира на примере процессов самовоспроизведения живых организмов;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать процессы митоза и мейоза, этапы формирования гамет; синтезировать знания для характеристики жизненного цикла организмов с пониманием процесса чередования поколений; сравнивать половой и бесполой способы размножения; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «бесполое размножение», «половое размножение», «зигота», «гаметы», «соматические клетки», «митоз», «мейоз», «споры», «жизненный цикл»; осмысливают факт существования разных способов размножения как основу сохранения биоразнообразия в биосфере, что, в свою очередь, является основой её устойчивости.

Оборудование: схемы «Способы вегетативного размножения растений», «Половое размножение одноклеточных», «Митоз», «Мейоз», «Диплоидная клетка», «Гаплоидная клетка», «Жизненный цикл папоротника».

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

План лекции:

1. Особенности бесполого и полового размножения.
2. Сходство и различия процессов митоза и мейоза.
3. Основные формы бесполого размножения.
4. Чередование поколений.

Педагог объясняет материал с использованием готовых схем. Студенты записывают проблемные вопросы и их аргументацию, новые термины и их определения, а также выводы по изучаемому материалу в тетрадь. Можно предложить им зарисовать в тетрадях схему чередования поколений сцифомедуз.

Выводы: основными способами самовоспроизведения живых существ являются бесполое и половое размножение; при половом размножении формируются гаплоидные клетки (гаметы); мужские особи производят сперматозоиды, женские — яйцеклетки; в процессе оплодотворения образуется диплоидная зигота, в которой половина хромосом происходит от одного родительского организма, а половина — от другого; в жизненных циклах некоторых живых существ наблюдается чередование полового и бесполого размножения; существование разных способов размножения обеспечивает сохранение биологического разнообразия в экосистемах, т. е. биосферы в целом.

Домашнее задание

Изучить § 18 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 19. САМООРГАНИЗАЦИЯ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЗМОВ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить знания студентов о процессе индивидуального развития организма (онтогенеза).

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают процесс индивидуального развития организма (онтогенез) как явление самоорганизации биосистем онтогенетического уровня организации;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать процессы на этапе эмбрионального периода развития различных видов организмов; сравнивать процессы каждой стадии эмбрионального периода; переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц; устанавливать причинно-следственные связи между процессами регуляции онтогенеза и происходящими в нём событиями;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «онтогенез», «дифференцировка клеток», «эмбриональный период», «дробление», «бластула», «гаструла», «эктодерма», «энтодерма», «мезодерма», «ген», «тератология», «апоптоз»; осмысливают процесс онтогенеза как последовательное прохождение организмом стадий от зиготы до смерти; понимают, какое влияние оказывают факторы внешней среды на процессы эмбрионального периода развития; осознают, что процесс клонирования возможен, так как в дифференцированных клетках сохраняется полноценная генетическая информация.

Оборудование: таблица «Схема онтогенеза».

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

В начале занятия педагог сообщает тему и цель занятия, обращает внимание студентов на то, что процессы самоорганизации в биологических системах происходят на каждом этапе развития организма.

После подробного анализа раздела «Индивидуальное развитие — онтогенез» можно организовать самостоятельную работу студентов с материалом разделов «Этапы онтогенеза» и «Регуляция онтогенеза». Для этого им предлагается ответить на опорные вопросы в начале параграфа. Затем следуют выступления студентов с сообщениями по опорным вопросам с использованием таблицы «Схема онтогенеза» (студенты конспектируют ответы на вопросы в тетради).

Далее студентам предлагается ответить письменно на первые два вопроса в конце § 19.

Закрепление изученного материала

Обсуждение итогов лекции.

Беседа по вопросу 4 в конце § 19 учебника.

Домашнее задание

Повторить темы «Электромагнитные волны. Свет — электромагнитная волна» (из курса физики) и «Химический элемент как вид атомов» (из курса химии).

ЗАНЯТИЕ 20. ЭНЕРГЕТИКА ЖИВОЙ КЛЕТКИ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить знания студентов об одном из фундаментальных свойств живого — способности преобразовывать одни виды энергии в другие.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают взаимосвязь процессов энергетического и пластического обмена, протекающих в живой клетке; единство органического мира на примере существования единого для всех организмов переносчика энергии — АТФ;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать информацию об отдельных процессах метаболизма; синтезировать знания об отдельных процессах метаболизма для формулировки вывода о единстве противоположностей как характеристики метаболизма в целом и невозможности его существования при нарушении процессов с одной стороны, сравнивать информацию о пластическом и энергетическом обменах с целью выделения сходства и различий; структурировать знания при характеристике каждого процесса в клетке; переводить информацию о последовательности процессов энергетического обмена и фотосинтеза из описательного формата в формат сравнительных таблиц; создавать модели, иллюстрирующие процессы энергетического обмена в митохондриях и фотосинтеза в хлоропластах;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с педагогом на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «АТФ», «энергетический обмен», «пластический обмен», «метаболизм», «гликолиз», «брожение», «клеточное дыхание», «митохондрия», «перенос электронов», «фотосинтез», «хемосинтез»; осмысливают сущность энергетического обмена как процесса трансформации разных видов энергии (выделяющейся при анаэробном и аэробном окислении органических веществ, окислении неорганических веществ при хемосинтезе, энергии фотона света) в энергию макроэргических связей АТФ; понимают сущность

метаболизма как отражения взаимосвязи реакций пластического и энергетического обмена на основе переноса энергии от химических реакций одного к химическим реакциям другого при участии универсального переносчика АТФ.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

План лекции:

1. Главный переносчик энергии в клетке. Состав молекулы АТФ.
2. Классификация организмов по способу получения энергии.
3. Обмен веществ. Виды обмена.
4. Метаболизм. Основные этапы.
5. Взаимосвязь и единство процессов пластического и энергетического обмена.

В процессе лекции студентам предлагается заполнить следующую таблицу:

Энергетика живой клетки

Вопрос	Ответ
Что необходимо для осуществления жизнедеятельности клетки?	
Классификация организмов по способу получения энергии	
Способы запасания энергии в клетке	
Состав молекулы АТФ	
Виды обмена веществ	
Особенности каждого из видов обмена веществ	
Этапы метаболизма	
Особенности каждого из этапов метаболизма	

Фазы фотосинтеза	
Другие способы получения энергии клеткой	

Варианты ответов заслушиваются, обобщаются.

Вывод: реакции энергетического и пластического обмена взаимосвязаны. Необходимая для этого энергия может синтезироваться разными способами и в разных частях клетки.

Закрепление изученного материала

Беседа по вопросам в конце § 20 учебника.

Домашнее задание

Изучить § 20 учебника, ответить на вопросы после параграфа.

ЗАНЯТИЕ 21. РАЗНООБРАЗИЕ ФОРМ ЖИЗНИ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о разнообразии форм жизни.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают принципиальное единство строения клеток разных форм жизни, обеспечивающее проявление базовых жизненных функций организмов, при существующих различиях, обеспечивающих выполнение дополнительных функций наряду с основными; оценивают возможность существования вирусов на основе единства структур нуклеиновых кислот у всех организмов;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать информацию о строении клеток разных форм жизни (прокариот и эукариот, растительных и животных организмов,

- грибов, одноклеточных и многоклеточных тканевых организмов) и компонентах вирусов; осуществлять синтез информации о структурах разных форм жизни и делать выводы об их системной организации; сравнивать строение растительных и животных клеток, клеток прокариот и эукариот, клеток и вирусов с целью определения их сходства и различий как основы описания характеристик групп организмов; устанавливать причинно-следственные связи между строением и функцией на примере строения клеток разных организмов;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
 - осваивают понятия «животная клетка», «растительная клетка», «клеточная стенка», «пластиды», «вакуоли», «нуклеоид», «дифференцировка клеток», «вирус», «капсид»; осмысливают принципиальное единство строения животной и растительной клетки и их отличительные особенности; осознают различия в организации жизнедеятельности одноклеточного организма и одной клетки в составе ткани многоклеточного организма; понимают механизм «деятельности» вируса и основы жизнедеятельности бактерий.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

В начале занятия педагог предлагает студентам вспомнить некоторые особенности организации растительной клетки: плотная клеточная стенка, состоящая из нитевидных макромолекул целлюлозы, препятствует образованию перетяжки при делении цитоплазмы клетки в телофазе митоза; пластиды: хлоропласты — участие в реакциях фотосинтеза, хромопласты — окраска плодов, лейкопласты — накопление крахмала, жира, белков; вакуоли — запас питательных веществ, выведение вредных продуктов.

Переходя к материалу второй части параграфа («Клетка как организм и клетка в составе организма»), педагог обращает внимание учащихся на

функции клеток: одноклеточный организм: клетка выполняет все функции (клеточный уровень); многоклеточный организм или колония: каждая группа клеток (ткань) выполняет определённую функцию (организменный уровень).

Далее рассматривается специфика строения клетки прокариот (на примере бактерий):

1. отсутствует оформленное ядро;
2. отсутствуют клеточные органеллы;
3. вещества попадают в клетку и выводятся из неё за счёт диффузии;
4. поверх плазматической мембраны формируется жёсткая клеточная стенка;
5. поверх клеточной стенки имеется слизистая капсула;
6. отсутствует цитоскелет;
7. генетический аппарат представлен нуклеоидом.

Переходя к строению вирусов, педагог обращает внимание учащихся на то, что в простейшем случае вирус состоит из молекулы ДНК или РНК, окружённой белковой оболочкой — капсидом. Вирусы могут проникать в клетку-хозяина путём пиноцитоза (с жидкостью). Бактериофаги (поселяются в клетках бактерий) не способны к пино- и фагоцитозу, поэтому их капсид устроен как шприц, который прокалывает клеточную стенку и впрыскивает свою ДНК или РНК. Она реплицируется, что приводит к гибели клетки-хозяина. Вирусы способны переносить в клетки онкогены, которые встраиваются в геном клетки и преобразуют её в раковую.

Домашнее задание

Изучить § 21 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 22. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МНОГООБРАЗИИ ЖИВОГО (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов о многообразии живых организмов.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают историю становления систематики живых организмов как отражение процесса установления существующих между ними эволюционных взаимосвязей;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать этапы становления систематики живых организмов; сравнивать характеристики организмов разных царств, находить принципиальные различия; синтезировать знания для понимания многообразия организмов царств; структурировать информацию и переводить её из описательного формата в формат классификационных таблиц;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «царство», «протисты», «уровни структурной организации», «прокариоты», «эукариоты»; понимают, что реальное разнообразие эукариотических организмов чрезвычайно велико и не укладывается в рамки современных четырёх царств эукариот, что современная систематика живых организмов характеризуется активным поиском объективных подходов, которые позволили бы объединить представления, выработанные в рамках классической ботаники и зоологии, и данные, полученные с помощью молекулярно-биологических методов.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Индивидуальный опрос студентов, разбор задачи, поставленной на предыдущем уроке.

Изучение нового материала

В начале занятия можно предложить учащимся посмотреть заранее подготовленную четырьмя студентами сценку (опережающее задание): разные учёные — Аристотель, Линней, Ламарк, Левенгук, появляясь поочерёдно, рассказывают о своей классификации живых существ. (Возможен другой вариант: спор этих учёных, в результате которого на доске появляются разные классификации.)

Например:

Аристотель выходит, наклоняется, чтобы сорвать травинку, и говорит: «Вот ведь, не убежала, как ящерица, которую я видел вчера на большом камне. Значит, растения недвижимы. При опасности они убежать не могут. Я сорвал травинку и держу её в руке. Она не кричит от боли, она не просит о пощаде. Значит, она и чувствами не обладает. А лягушка, когда оказалась в моей руке, заквакала. Она хотела выбраться, но у неё не получилось. Значит, животные обладают чувствами. Я больше не знаю творений, кроме как растения и животные».

За Аристотелем выходит Линней: «Да, несомненно, существуют два царства организмов — животные и растения».

Ламарк: «Растения и животные отличаются друг от друга по способу питания. Одни явно предпочитают уже готовую пищу».

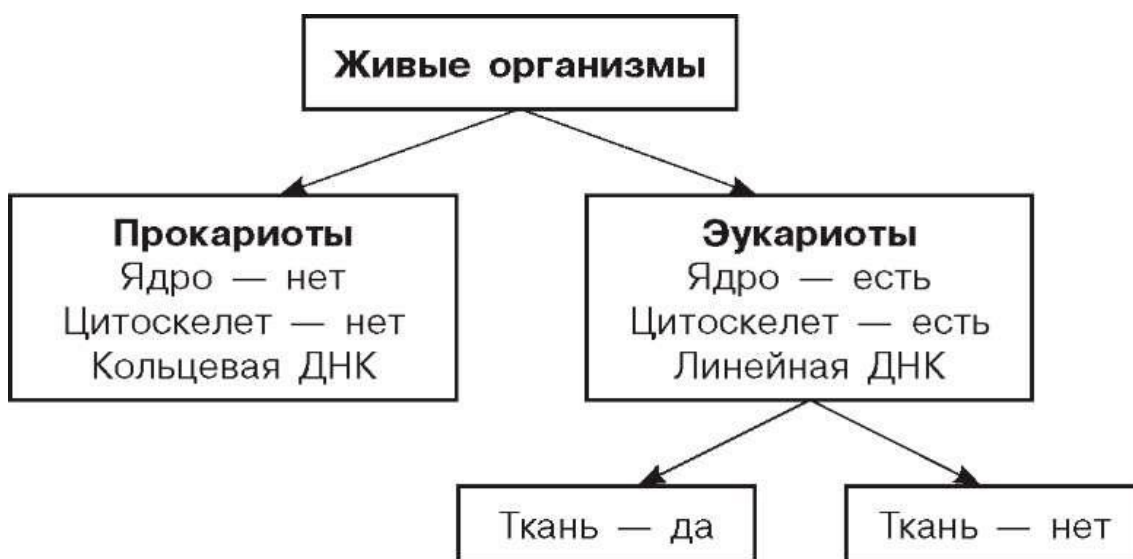
Левенгук: «Удивительны эти маленькие зверушки, ох, удивительны. Какой это всё-таки замечательный прибор — микроскоп! Можно увидеть не видимое глазом».

Педагог напоминает, что на прошлом уроке с помощью определителей они определяли виды животных и растений, т. е. живых организмов. Но ведь эти определители составляли люди в разные исторические периоды. Их

открытия были связаны со степенью развития науки. Именно это показано в сценке.

Далее педагог предлагает учащимся познакомиться с современным взглядом на классификацию живых существ. Учащиеся получают задание: в процессе лекции составить схему (кластер) «Уровни организации живых организмов» и таблицу «Характеристика царств».

Уровни организации живых организмов: (образец)



Характеристика царств

Царство	Характерные признаки
Бактерии	
Археи	
Растения	
Простейшие	
Грибы	
Животные	

Закрепление изученного материала

Проверка кластеров (вывесить на доску).

Домашнее задание

Изучить § 22 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

Закончить заполнение таблицы.

ЗАНЯТИЕ 23. ПОПУЛЯЦИИ И ПРОЦЕССЫ ИХ РЕГУЛЯЦИИ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов об основных характеристиках элементарной единицы популяционно-видового уровня организации живого.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают механизмы регуляции численности популяций разных видов живых организмов, роль факторов окружающей среды в этом процессе и роль человека как антропогенного фактора, от деятельности которого зависит сохранение или исчезновение биоразнообразия на нашей планете;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать и классифицировать причины изменения численности особей в популяциях; синтезировать знания о причинах изменения численности и на основе этого делать выводы о возможности выживания популяций; получать информацию о существовании популяции из графиков с разными параметрами;

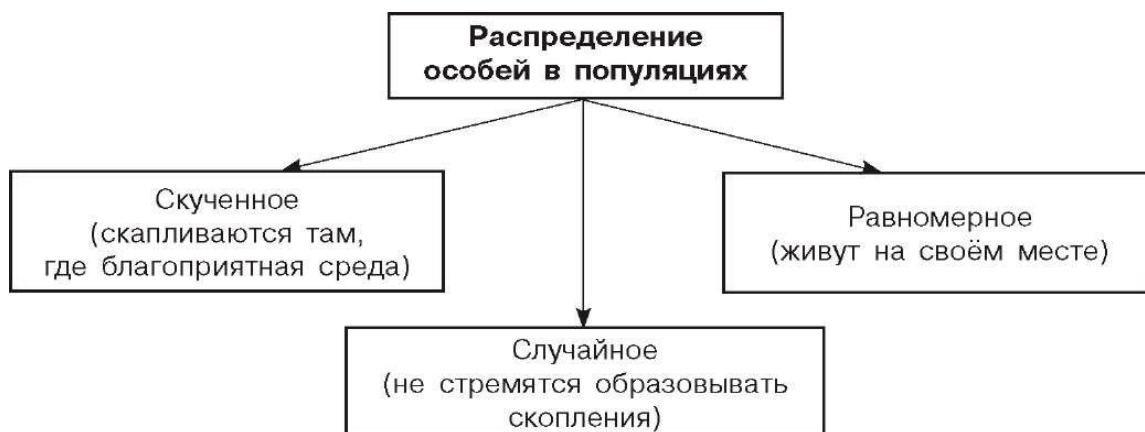
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «численность популяции», «плотность популяции», «рождаемость», «смертность», «плодовитость», «стратегия размножения»; осознают взаимосвязи в природе на примере динамики численности популяции; осмысливают факт существования определённого порога численности, ниже которого не работают механизмы поддержания стабильности популяции и, следовательно, требуются мероприятия по сохранению данного вида в природе.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

В начале занятия педагог предлагает студентам вспомнить определение понятия «популяция» (совокупность особей одного вида на определённой территории, элементарная единица популяционно-видового уровня организации живого).

Характеризуя распределение особей в популяциях, можно использовать следующую схему:



Далее педагог переходит к рассмотрению важнейших характеристик популяции.

Численность популяции, как правило, невозможно подсчитать, поэтому для оценки вводится характеристика «плотность популяции» (это число

особей, приходящихся на единицу площади или объёма). Плотность популяции зависит от соотношения рождаемости и смертности:

Смертность	Рождаемость
<p>Связана со стратегией размножения. Типы кривых выживания: тип I — смертность до определённого возраста низкая, а затем быстро возрастает (характерна для человека и млекопитающих); тип II — смертность относительно постоянна для разных возрастов (характерна для ящериц, копытных, птиц);</p> <p>тип III — смертность на ранних стадиях развития очень высокая, а в поздний период низкая (характерна для рыб, беспозвоночных, насекомых, растений)</p>	<p>Зависит от плодовитости.</p> <p>Определяет число потомков, которых производит одна особь. Например: самки рыб вымётывают огромное число икринок, но заботы о потомстве не проявляют; самка императорского пингвина откладывает только одно яйцо, которое бережно охраняется и согревается самцом.</p> <p>Вопрос: какая же стратегия размножения лучше — произвести миллионы малоприспособленных потомков и затратить на размножение огромное количество энергии впустую, так как лишь 1% потомков доживает до репродуктивного возраста, или одного относительно хорошо приспособленного потомка, в случае гибели которого популяция может погибнуть?</p>

В следующей части занятия рассматривается вопрос о регуляции численности популяций.

Факторы, регулирующие численность популяции:

1. не зависящие от плотности популяции (климатические, катастрофы, доступность мест обитания и т. д.);
2. зависящие от плотности популяции (внутривидовая конкуренция за пищу, места для гнездования, межвидовые взаимоотношения и т. д.).

Колебания численности популяций могут быть: непериодическими (носят непредвиденный характер, например, ураган, пожар и т. д.); периодическими (сезонные).

Возможен и другой вариант проведения занятия.

Предполагаемый ход занятия: педагог показывает учащимся учебный фильм по данной теме и ставит проблемные вопросы.

Домашнее задание

Самостоятельно изучить раздел «Влияние человека на динамику численности популяций» § 23 учебника. Ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 24. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОСИСТЕМ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о принципах организации биосистем на экосистемном уровне организации живого.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают существование взаимосвязей в природе на примере структуры и функционирования экосистем;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: проводить смысловой анализ текста эпиграфа к уроку; анализировать характеристики компонентов экосистем; осуществлять синтез информации о компонентах экосистем и их функционировании с целью определения характеристик экосистемы как открытой, развивающейся системы, обладающей саморегуляцией; делать выводы

из графического представления данных в виде экологических пирамид — численности, биомассы, энергии;

- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «экосистема», «продуценты», «консументы», «редуценты», «круговорот вещества и энергии», «трофический уровень», «биомасса», «трофические связи», «пищевые сети», «пирамиды численности, биомассы и энергии»; осмысливают роль трофических взаимосвязей организмов как основы существования и устойчивости экосистемы; осознают, что длина трофической цепи ограничена в соответствии со вторым законом термодинамики (потеря энергии на каждом трофическом уровне).

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Особенности функционирования систем онтогенетического уровня организации.

Важнейшие характеристики популяций.

Межуровневые взаимосвязи и их значение в существовании биосистем.

Изучение нового материала

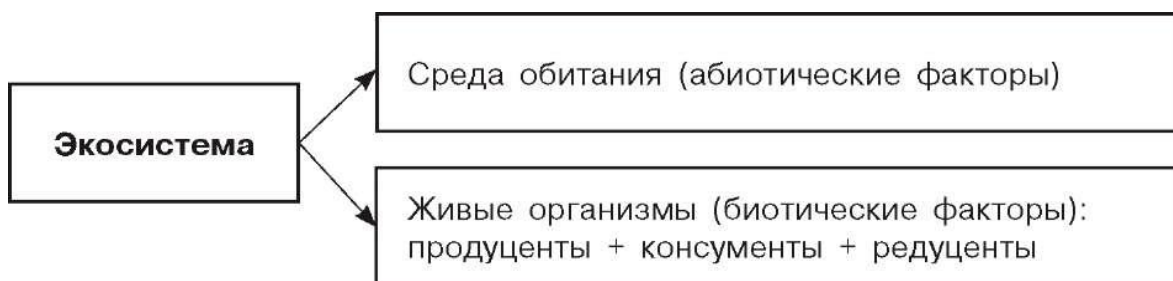
В начале занятия педагог обращает внимание студентов на то, что целостность любой природной системы определяется теми взаимосвязями, которые существуют в ней. Природные системы называют экологическими или, сокращённо, экосистемами. Обсуждается словообразование термина «экосистема» (*эйкос* — дом, место, где я живу) — среда обитания. Затем целесообразно рассмотреть смысл понятия «среда обитания» и привести примеры существующих сред обитания: водная, воздушная, наземная, почвенная. (Отдельно рассмотреть такую среду обитания, как живой организм.) Необходимо дать краткие характеристики физических параметров данных сред обитания, определить их отличительные особенности. Таким

образом выясняется, что каждая экосистема в первую очередь может быть охарактеризована с позиции абиотических (физико-химических) факторов: количества тепла, света, влажности, химического состава среды и др.

Далее педагог предлагает студентам рассмотреть природные взаимосвязи на примере хорошо известной им экосистемы (например, озера). Определяются все необходимые компоненты этой системы для её длительного и успешного существования.

Можно предложить учащимся зарисовать в тетрадях обобщённую схему экосистемы и выделить функции каждого компонента.

Схема компонентов экосистем:



Функциональные взаимосвязи целесообразно рассмотреть по следующему плану:

1. Абиотические факторы обеспечивают основные физико-химические параметры среды обитания живых организмов
2. Биотические факторы (живые организмы) многообразны и выполняют в природе разные функции: продуценты (в основном зелёные растения) поглощают CO_2 из воздуха и превращают солнечную энергию в энергию органических соединений, создают органические вещества для питания всех остальных живых организмов; консументы (преимущественно животные) выделяют при дыхании CO_2 , питаются растениями, другими животными и сами являются объектами питания; редуценты (преимущественно бактерии и грибы) разлагают отмершие органические вещества до простых неорганических соединений, возвращая их в почву.

Далее педагог обращает внимание студентов на ещё одну характеристику природы, а именно на одновременное существование различных форм жизни на нашей планете, что, в свою очередь, обуславливает существование разнообразных природных экосистем. Рассказ педагога целесообразно сопроводить демонстрацией иллюстративного материала о многообразии природных экосистем: водные экосистемы — река, озеро, пруд, море, болото, лужа; наземные — лес (хвойный, лиственный, тропический), луг (тундра, степь) и т. д. Студентам предлагается выделить компоненты этих экосистем, найти различия между ними, определить новое свойство экосистемы как результата взаимодействия компонентов (сущность которого и заключается в самом существовании такого феномена, как конкретная экосистема). Рассмотрим, например, реку. Если бы между её компонентами не было взаимосвязей, то это была бы ёмкость с водой отдельно, мёртвая рыба отдельно и сухие водоросли тоже отдельно. Аналогичная ситуация и с лесом. Мы ощущаем всю его прелесть во всех аспектах только тогда, когда это цельная система, когда существуют все взаимосвязи. Тогда в лесу и воздух необычный, насыщенный кислородом, фитонцидами, запахом грибов и лишайников. И только лесу как целостности присуща особая звуковая гамма, завораживающая и немного пугающая городского человека, складывающаяся, казалось бы, из противоположностей: оглушающей тишины, с одной стороны, и шума крон деревьев, шелеста листвы, разноголосия птиц — с другой. Дровяной склад, зоопарк, ботанический сад лесом не называют, как не называют лугом стог сена.

На следующем этапе занятия учитель обращает внимание учеников на разнообразие компонентов экосистем и их взаимозависимости, на обусловленность видового состава биотического компонента (живых организмов) абиотическим (т. е. условиями среды обитания). Педагог рассказывает школьникам о растительном и животном мире различных природных зон, предлагает им записать в рабочую тетрадь следующую схему и прокомментировать её:



Педагог подводит учащихся к выводу о многообразии растительного и животного мира как результате многообразия климатических условий.

Затем педагог обсуждает с учащимися вопрос о «дружбе и взаимопомощи» живых организмов в экосистемах, демонстрируя таблицы и рисунки ярусности (корневой и кроновой), симбиотических связей грибов и деревьев.

Домашнее задание

Изучить § 24 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 25. БИОСФЕРА (Урок -конференция)

Цель занятия: обобщить знания студентов о системном и иерархическом устройстве природы, о биосфере как глобальной экосистеме, об условиях её функционирования и устойчивости.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- осознают, что биосфера представляет собой высший иерархический уровень организации жизни на планете и что стабильность биосферы

зависит от стабильности компонентов каждого более низкого уровня организации живого;

- умеют самостоятельно составлять план доклада, планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: осуществлять смысловое чтение, поиск информации для доклада в разных источниках и её обработку; структурировать текст доклада; анализировать основные положения учения В. И. Вернадского о биосфере, выявлять факторы, определяющие границы биосферы, этапы биогеохимического круговорота веществ в биосфере; синтезировать знания о процессах в биосфере и на их основе делать выводы о принципах сохранения её стабильности;
- умеют ясно, логично и точно изложить свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, использовать средства ИКТ при представлении работы, аргументированно ответить на вопросы;
- осваивают понятия «биосфера», «границы биосферы», «учение о биосфере»; осознают роль живых организмов на нашей планете как преобразующую, результатом чего является биосфера; понимают сущность биогеохимических круговоротов как обмена химическими элементами между биотической и абиотической составляющими биосферы.

Оборудование: таблицы «Биосфера и её границы», «Биогеохимические циклы кислорода, азота, углерода, водорода»; портрет В. И. Вернадского; статьи экологического содержания из журналов и газет о деятельности человека в природе.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Смысл понятия «экосистема».

Основные компоненты экосистемы.

Взаимозависимость и взаимообусловленность компонентов экосистем.

Изучение нового материала

За две недели до конференции студентам даётся опережающее задание: подготовить доклад по рекомендованной в тексте учебника литературе (или литературе, подобранной учителем). Педагог распределяет темы докладов между участниками конференции, инструктирует их о главных этапах работы, консультирует учеников по ходу подготовки докладов и проверяет готовность докладов (важно, чтобы они не были простым пересказом). План конференции и список рекомендуемой литературы сообщаются учащимся заранее.

В начале занятия целесообразно обратить внимание учеников на историю появления понятия «биосфера», разнообразие его трактовок различными учёными.

План конференции:

1. Сообщение 1. Учение В. И. Вернадского о биосфере.
2. Сообщение 2. Границы биосферы и факторы, их лимитирующие. Причины неравномерного заселения биосферы.
3. Сообщение 3. Роль живых организмов в формировании и эволюции биосферы. Биогеохимический круговорот веществ в биосфере.
4. Сообщение 4. Факторы, приводящие к разрушению биосферы, и условия для её сохранения.
5. Подведение итогов конференции.

В заключение занятия педагог подводит студентов к выводу: живые существа оказывают преобразующее действие на планету, формируя её особую сферу — биосферу; стабильность биосферы прямо связана со стабильностью составляющих её экосистем.

Домашнее задание

Составить декларацию по итогам конференции.

ЗАНЯТИЕ 26. НАИБОЛЕЕ ОБЩИЕ ЗАКОНЫ ПРИРОДЫ. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить знания студентов о законах природы, общих для всех объектов, явлений и процессов в природе.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают роль законов сохранения энергии, импульса, момента импульса и других фундаментальных законов сохранения для объяснения причин природных явлений и процессов, взаимосвязей между компонентами природы разных уровней;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать информацию о сущности законов сохранения; синтезировать знания о сущности законов сохранения для формулировки выводов и установления причинно-следственных связей взаимодействия компонентов природы разной организации; сравнивать информацию о законах сохранения, открытых и замкнутых системах с целью выделения общего и различий; структурировать знания при характеристике законов — от сущности, механизма до примеров явлений и процессов в окружающем мире; переводить информацию о законах и системах из описательного формата в формат сравнительных таблиц; создавать модели, иллюстрирующие явления и процессы на основе фундаментальных законов сохранения;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;

- осваивают понятия «энергия», «открытая система», «замкнутая система», «импульс», «момент импульса»; понимают, что в природе всё взаимосвязано на основе действия фундаментальных законов сохранения; осмысливают переход одного вида энергии в другой при протекании различных процессов как доказательство существования всеобщих взаимосвязей в природе.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

В начале занятия педагог предлагает студентам обратиться к курсам физики и химии и ответить на вопросы:

1. Что такое энергия?
2. Что такое работа?

В ходе опроса педагог вводит понятие «замкнутая система». Определение записывается на доске и в тетради.

Далее студентам предлагается ответить на вопросы:

1. Какие виды энергии вам известны?
2. Взаимосвязаны ли друг с другом различные виды энергии? Приведите соответствующие примеры.

Если учащиеся затрудняются с ответами, педагог приходит на помощь, используя простейшие демонстрации (кидает с высоты 30—50 см ручку, шарик); приводит пример взаимосвязи в экосистеме; обращает внимание на заправку автомобиля бензином: «Не заправишь — не поедешь» и т. д. В ходе обсуждения делается вывод о том, что различные виды энергии могут переходить друг в друга. Это и есть основа закона сохранения энергии. Вывод записывают в тетрадь.

Далее рекомендуется разделить класс на три группы для изучения фундаментальных законов природы:

закона сохранения импульса; закона сохранения момента импульса; других законов сохранения.

Результаты работы оформить в виде таблицы:

Признаки сравнения	Закон сохранения импульса	Закон сохранения момента импульса	Другие законы сохранения
Какую величину характеризует			
Какой опыт применим к закону	Шар в боулинге	Круг здоровья	

Закрепление изученного материала

Обсуждение итогов лекции. Беседа по вопросам в конце § 26 учебника.

Домашнее задание

Ответить на вопросы в конце § 26.

ЗАНЯТИЕ 27. МАТЕРИАЛЬНОЕ ЕДИНСТВО МИРА (Урок -конференция)

Цель занятия: привести и систематизировать факты, свидетельствующие о материальном единстве мира в контексте его эволюции.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают материальное единство мира как основу структуры и свойств его объектов, являющихся объектами изучения различных областей научного знания.
- умеют самостоятельно составлять план доклада, планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: осуществлять смысловое чтение, поиск информации для доклада в разных источниках и её обработку; структурировать текст доклада; анализировать отдельные характеристики различных объектов; синтезировать знания о характеристиках объектов для выстраивания логических цепочек рассуждений с использованием доказательств единства химического состава объектов Вселенной, единства проявления физических законов во Вселенной;
- умеют ясно, логично и точно изложить свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно ответить на вопросы.
- осваивают понятие «материальное единство мира»; осмысливают материальное единство мира, общность происхождения и закономерностей эволюции и материальности мира на основе установленных наукой фактов (выполнения одних и тех же законов природы во всей Вселенной единства химического состава объектов Вселенной).

Предполагаемый ход занятия

За две недели до конференции студентам даётся опережающее задание: подготовить доклад по рекомендованной в тексте учебника литературе (или литературе, подобранной учителем). Педагог распределяет темы докладов между участниками конференции, инструктирует их о главных этапах работы, консультирует учеников по ходу подготовки докладов и проверяет готовность докладов (важно, чтобы они не были простым пересказом). План конференции и список рекомендуемой литературы сообщаются учащимся заранее.

План конференции:

1. Сообщение 1. Общие закономерности в движении и химическом составе тел Солнечной системы.
2. Сообщение 2. Единство химического состава объектов Вселенной.
3. Сообщение 3. Единство проявления физических законов во Вселенной.
4. Подведение итогов конференции.

Перед сообщениями учитель ставит проблемный вопрос: «Какие факты свидетельствуют о материальном единстве мира?»

В заключение занятия — подведение итогов. Учащиеся, прослушав все сообщения, должны дать ответ на проблемный вопрос, записав все основные факты в тетрадь.

Домашнее задание

Написать эссе на тему «Что объединяет естественные науки».

Глава 2. Мир природы: от структуры к свойствам

ЗАНЯТИЕ 28. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА (Урок-конференция)

Цель занятия: сформировать у студентов понимание того, как периодический закон способствовал углублению представлений о свойствах веществ.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают периодический закон как один из видов классификации в естественных науках, роль периодического закона в прогнозировании свойств неоткрытых элементов;
- умеют самостоятельно составлять план доклада, планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: анализировать информацию о классификациях в естественных науках, об основаниях для классификаций в разных областях знаний; синтезировать знания об основах классификаций в естественных науках и делать выводы о функциях классификаций в науках; сравнивать искусственные и естественные классификации; устанавливать причинно-следственные связи между предпосылками открытия периодического закона и его результатами (положениями); осуществлять смысловой анализ концепта «периодическая система химических элементов»;
- умеют ясно, логично и точно изложить свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно ответить на вопросы;
- осваивают понятия «классификация», «типология», «периодический закон», «периодическая система», «периодическая таблица химических элементов»; осознают, что периодическая система химических элементов как научная классификация фиксирует закономерные связи между классами объектов, которые позволяют определить место объекта в системе, что, в свою очередь, указывает на его свойства.

Предполагаемый ход занятия

За две недели до конференции студентам даётся опережающее задание: подготовить доклад по рекомендованной в тексте учебника литературе (или литературе, подобранной педагогом). Педагог распределяет темы докладов между участниками конференции, инструктирует их о главных этапах работы, консультирует учеников по ходу подготовки докладов и проверяет готовность

докладов (важно, чтобы они не были простым пересказом). План конференции и список рекомендуемой литературы сообщаются учащимся заранее.

План конференции:

1. Сообщение 1. Функции классификаций в науке (классификации естественные и искусственные, классификации и типологии).
2. Сообщение 2. Предпосылки открытия периодического закона: разработка атомно-молекулярной теории; создание теории валентности; открытие химических элементов в XVIII—XIX вв. и накопление сведений об элементах; попытки систематизации химических элементов предшественниками Д. И. Менделеева.
3. Сообщение 3. Периодический закон и углубление понимания свойств веществ; трактовка понятия «химический элемент» Д. И. Менделеевым; периодический закон — периодическая система — периодические таблицы химических элементов; изменение свойств атомов, простых и сложных тел в свете теории периодичности; прогнозирование свойств неоткрытых элементов на основе периодического закона.
4. Подведение итогов конференции.

Домашнее задание

Составить декларацию по итогам конференции.

ЗАНЯТИЕ 29. СОСТАВ — СТРУКТУРА — СВОЙСТВА (Урок-семинар)

Цель занятия: сформировать у студентов понимание соотношения между важнейшими характеристиками вещества — его составом (качественным и количественным), его структурой и его свойствами (физическими и химическими).

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают, какие факторы определяют свойства различных веществ;
- умеют планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: анализировать различные факторы, определяющие физические и химические свойства веществ на примере исследований Либиха и Вёлера, Вислиценуса и др.; устанавливать причинно-следственные связи при обсуждении свойств веществ в свете представлений об их структуре; переводить информацию о строении и свойствах веществ из описательного формата в формат сравнительно-аналитических таблиц;
- умеют: с достаточной полнотой и точностью изложить свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение;
- осваивают содержание понятий «физические свойства», «химические свойства»; понимают, что свойства химических соединений определяются атомным составом, порядком соединения атомов в молекуле, пространственным расположением атомов и атомных групп в молекуле, электронным строением и видом химической связи.

Предполагаемый ход занятия

План семинара:

Беседа учителя с учениками.

Фундаментальные вопросы естествознания:

1. Качественный состав вещества.
2. Количественный состав вещества.
3. Строение вещества.
4. Изомеры. Гомологи.
5. Электронное строение.

6. Виды гибридизации.
7. Пространственное строение.
8. Физические свойства.
9. Химические свойства.
10. Биологические свойства.
11. Виды химической связи, типы кристаллических решёток.
12. Влияние типа решётки на физические свойства.
13. Механизмы образования ковалентной связи.

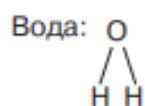
Выполнение заданий из учебника

На усмотрение педагога: можно предложить студентам выполнять задания самостоятельно или вызывать их для ответа у доски. Это зависит от уровня подготовки студентов.

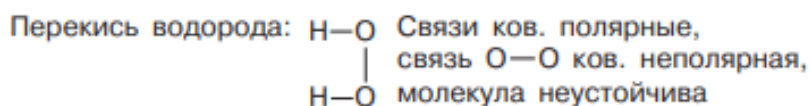
Проверка выполнения заданий

Подведение итогов семинара

Тема для обсуждения 1. Вода H_2O и сероводород H_2S . В составе молекул два атома водорода связаны ковалентными полярными связями с разными атомами: в молекуле воды — с атомом кислорода, в молекуле сероводорода — с атомом серы. Следовательно, качественный состав этих веществ разный. Обе молекулы имеют уголковое строение, но так как атомы разные, радиусы атомов разные, — свойства веществ тоже разные. Вода H_2O и пероксид водорода (перекись водорода) H_2O_2 . В составе молекул — атомы водорода и кислорода. В молекуле воды — два атома водорода и один атом кислорода. В молекуле перекиси водорода — два атома водорода и два атома кислорода. Строение разное.



Связи ковалентно-полярные,
молекула устойчива



Берцелиус предложил термин «изомеры».

Циановая кислота HOCN Гремучая кислота HONC .

Тема для обсуждения 2. Существуют две формы молочной кислоты, состав которых одинаков — $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, химическое строение тоже одинаковое и химические свойства совершенно одинаковые.

Различаются они по физическим свойствам. Это оптические изомеры, которые являются зеркальным отображением друг друга. Отличаются они друг от друга по своей биологической активности, совместимости с другими природными соединениями, по вкусу и запаху.

Тема для обсуждения 3. Раствор соли проводит электрический ток, так как является электролитом. Ионная связь. Раствор сахара — не электролит.

Молекула аммиака NH_3 может образовывать ковалентную связь по донорно-акцепторному механизму с катионом водорода молекулы воды за счёт свободной не поделённой электронной пары атома азота, при этом образуя катион аммония. Газ в воде растворим, щелочная среда. Метан CH_4 образован четырьмя ковалентными связями за счёт перекрывания гибридных орбиталей. Все четыре электрона атома углерода участвуют в образовании гибридных орбиталей. Прочное соединение, тетраэдрическое строение.

В конце семинара — подведение итогов.

Домашнее задание

Проиллюстрировать идею зависимости свойств веществ от их состава и строения в художественной форме (эссе, рисунок, другое).

ЗАНЯТИЕ 30. СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ И КЛАССИЧЕСКАЯ АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНАЯ ТЕОРИЯ (Урок-семинар)

Цель занятия: сформировать у студентов понимание того, как утверждение атомно-молекулярного учения повлияло на понимание свойств веществ.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают сущность классического атомно-молекулярного учения как основы современного объяснения свойств веществ.
- умеют планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: анализировать положения атомно-молекулярной теории; выстраивать логическую цепь рассуждений и приводить доказательства положений теории, используя примеры явлений и процессов, происходящих в природе; анализировать и сравнивать информацию о свойствах вещества и свойствах молекулы;
- умеют: с достаточной полнотой и точностью изложить свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение;
- осваивают содержание понятий «атомно-молекулярная теория», «закон Авогадро», «свойство вещества»; осознают значение атомно-молекулярного учения для определения истинных химических формул молекул многих веществ и установления правильной шкалы относительных атомных масс элементов.

Предполагаемый ход занятия

Данный урок рекомендуется проводить, разделив класс на пять групп. Задание для первой группы — дать современную формулировку основных положений классической атомно-молекулярной теории. Вторая группа занимается поиском связи этой теории с атомной теорией Дальтона (тема для обсуждения 1). Третья группа обсуждает значение гипотезы Авогадро в формировании атомно-молекулярной теории (тема для обсуждения 2). Четвёртая группа рассматривает вопрос о длительном непризнании гипотезы Авогадро (тема для обсуждения 3 и последний вопрос из темы для обсуждения 2). Пятой группе учащихся предлагается рассмотреть вопрос о значении атомно-молекулярной теории для дальнейшего развития науки (тема для обсуждения 4).

Следует организовать коллективную творческую работу в группах по ознакомлению с информацией по выбранному вопросу, её анализу и последующему представлению другим группам.

В конце семинара — подведение итогов, позволяющее учащимся понять значение работ Дальтона и Авогадро в формировании атомно-молекулярной теории.

Домашнее задание

Написать небольшое эссе на тему «Моё видение места атомно-молекулярной теории среди основных гипотез естествознания».

ЗАНЯТИЕ 31. В МИРЕ УДИВИТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ (Урок-лекция)

ЗАНЯТИЕ 32. ОТ ПОЛИМЕРОВ ПРИРОДНЫХ К ПОЛИМЕРАМ СИНТЕТИЧЕСКИМ (Урок-лекция)

Примечание. Можно изучать темы §§ 31 и 32 учебника по технологии рефлексивного чтения, используя методику Ривина. Если педагог выбирает технологию рефлексивного чтения, то в журнал последовательно записываются темы двух уроков. Предлагаемая разработка охватывает два занятия.

Цель занятий: научить студентов анализировать изменения в техническом прогрессе на стыке разных временных эпох.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- формируют мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- умеют выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели, составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- умеют излагать полученную информацию, интерпретируя её в контексте решаемой задачи; самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;
- умеют договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей; организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.); устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога;
- осваивают понятия «односторонняя проводимость», «ферриты», «сверхпроводники», «экологически безопасные вещества», «полимеры», «мономеры», «углеводороды», «эластомеры»; знакомятся с необычными свойствами искусственно полученных веществ, с полимерами синтетическими и полимерами природными.

Используемая технология: классический вариант технологии рефлексивного чтения.

Форма работы: индивидуальная работа, групповая работа и работа в парах сменного состава.

Предполагаемый ход уроков

Педагог делит класс на пары сменного состава, распределяет подтемы между студентами. (В классе обязательно должен быть свободный стол около каждого ряда. За него садятся учащиеся, выполнившие все задания и готовые к обмену информацией с другими студентами.)

На каждом столе алгоритм работы по методике Ривина. (Для изучения материала по методике Ривина педагог структурирует материал: параграфы (§ 31 и 32) разбиваются на подтемы, которые и будут составлять разные маршруты знакомства с содержанием. Таким образом, одновременно будут изучаться шесть подтем:

1. Возрастающие потребности человечества.
2. Необычные свойства известных веществ и новые вещества с уникальными свойствами.
3. Новые задания на будущее.
4. Строение молекул полимеров.
5. Как получают полимеры.
6. Каучук — природный и синтетический.

Педагог напоминает последовательность действий студентов на занятии (см. алгоритм работы при изучении текста по методике Ривина).

Каждый студент получает маршрутный лист, в котором после изучения каждой подтемы выставляется оценка за качество усвоенного материала (это может быть и обычная пятибалльная система).

Индивидуальный маршрутный лист
(фамилия, имя)

План изучения подтем 1, 2, 3, 4, 5, 6			
Название подтемы	Дата получения зачёта по подтеме	Оценка	Подпись
Возрастающие потребности человечества			
Необычные свойства известных веществ и новые вещества с уникальными свойствами			
Новые задания на будущее			
Строение молекул полимеров			
Как получают полимеры			
Каучук — природный и синтетический			
Итоговый контроль			

Примечание. Студентов надо ориентировать на изучение трёх подтем на одном уроке. Каждый из них может дома самостоятельно прочитать тот объём материала, который не успел усвоить на занятии, сделав соответствующие записи в тетради. Тогда для него следующее занятие начинается с работы в малой группе, организованной по его просьбе, для получения зачёта за самостоятельно пройденную тему.

Подведение итогов занятия — рефлексия

В завершение занятия студенты подводят итоги изучения текстов. Каждый выбирает один вопрос (на двух карточках одинаковые вопросы).

Время отводится только на его прочтение. Педагог называет номер вопроса. Один студент отвечает, другой комментирует ответ, не повторяя выступающего, а только указывая преимущества ответа, и делает необходимые дополнения. Студент сдаёт маршрутный лист, на котором тут же выставляется оценка за ответы на вопросы. (Вопросы после § 31 и 32).

Домашнее задание

Изучить §§ 31 и 32 учебника, ответить на вопросы в конце параграфов.

ЗАНЯТИЕ 33. СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОЛИМЕРЫ — ОСНОВА ПЛАСТМАСС (Урок-практикум)

Цель занятия: сформировать у студентов умение использовать приобретённые знания на практике.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- формируют готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей;
- умеют определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задач и находить средства для их устранения; описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса;

- умеют объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности; выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные/наиболее вероятные причины, возможные последствия данной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;
- умеют осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей при планировании и регуляции своей деятельности; владеть устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- знакомятся с многообразием пластмасс и сферами их применения; приобретают умение распознавать пластмассы на основе их характерных свойств.

Используемая технология: классический вариант технологии «Взаимообмен заданиями».

Форма работы: индивидуальная работа, групповая работа, работа в малых группах и в малых группах сменного состава.

Предполагаемый ход занятия

Данное занятие рекомендуется проводить, разделив класс на группы (не более 5 человек в каждой). Один стол в классе должен быть свободным, на нём будет размещено необходимое оборудование к уроку.

Две группы выполняют одинаковые задания:

Задание 1. Многообразие пластмасс.

Задание 2. Внешние признаки и свойства пластмасс.

Задание 3. Распознавание пластмасс.

Алгоритм работы группы

1. Подготовьте рабочие тетради.
2. Получите задание, вчитайтесь в его смысл, обсудите в группе.
3. Самостоятельно прочитайте текст в учебнике к вашему заданию.

4. Обсудите суть прочитанного текста в группе.
5. Выполните практическую часть задания.
6. Зафиксируйте ваши наблюдения в тетрадях.
7. Соберитесь по три человека с разными заданиями в малые группы.
8. В малых группах обменяйтесь приобретёнными знаниями, заполняя пустые графы в таблицах.
9. Вернитесь в группы и самостоятельно исследуйте практические свойства пластмасс, выполняя задание, приведённое в учебнике. (Определите, какая пластмасса выдана вам в качестве пронумерованного образца. Для этого проведите опыты, аналогичные опытам, проведённым при выполнении задания 2.)

Подведение итогов занятия — рефлексия

Каждая группа готовит выступление на тему выполняемого задания.

Примечание. Так как в двух группах были одинаковые задания, то одна группа выступает, другая оппонирует.

Домашнее задание

Составить сообщение на тему «Пластмасса в моём доме».

ЗАНЯТИЕ 34. НАНОТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЕ (Урок-лекция)

Цель занятия: формирование у студентов представлений об особенностях использования нанотехнологий на современном этапе развития науки.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают, что широкое применение нанотехнологий может как приносить пользу, так и создавать этические и экологические проблемы;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта; находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности); ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст; устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов; резюмировать главную идею текста;
- умеют: анализировать информацию о специфических характеристиках наноматериалов; анализировать и объяснять особенности изучения наночастиц; осуществлять синтез информации о нанотехнологиях;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- понимают смысл понятий «нанотехнология», «наночастица», «наноматериал»;
- смогут охарактеризовать ключевые этапы и перспективы развития нанотехнологий; современные направления развития нанотехнологий;
- понимают вклад нанотехнологии в развитие цивилизации;
- смогут оценить риски применения нанотехнологий.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

В начале занятия педагог демонстрирует видеотрегмент «Новое в науке» и наводящими вопросами подводит обучающихся к формулировке темы и цели занятия. Педагог обращает внимание студентов на то, что в интернете существует множество разных определений «нанотехнологии», и предлагает им попробовать самостоятельно его сформулировать. Для этого в ходе «мозгового штурма» на доске выписывается смысловой ряд ассоциаций.

Рассуждая над ассоциациями, выписанными на доске обучающиеся формулируют определение. Педагог предлагает обратиться к учебнику и сравнить и уточнить получившееся определение.

Снова продолжаем работать со смыслами ассоциативного ряда и в беседе выявляем какие науки и какой вклад они вносят в развитие нанонауки и нанотехнологии. Студенты составляют схему. В помощь предлагается учебник, дополнительные источники информации и сеть интернет.

Далее учитель организует самостоятельную работу с учебником, предложив задания по колонкам. Студентам предлагается составить интеллект-карту, опорный конспект или инфографику.

Методы исследования нанообъектов	Нanomатериалы и их специфические свойства	Перспективы развития нанотехнологий
Устройство и принцип действия приборов для исследования нанообъектов	Примеры наноматериалов и анализ их свойств: специфические или существуют общие	Использования достижений нанотехнологий. Возможные риски

Закрепление изученного материала

После выполнения задания студенты осуществляют презентацию своей карты, отвечают на вопросы оппонентов. Происходит обсуждение значения нанотехнологий в развитии цивилизации.

Домашнее задание

Изучить § 34 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

Выписать из интернета области применения нанотехнологий.

ЗАНЯТИЕ 35. МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТРУКТУРА ЖИВОГО (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о молекулярных структурах биологических систем.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают, что знания о молекулярной структуре биологических систем являются основой для объяснения функционирования живых организмов;
- умеют самостоятельно выделять в лекции смысловые единицы для ответа на вопросы плана конспекта;
- умеют: анализировать информацию об элементарном составе живых организмов и структуре основных веществ — белков, нуклеиновых кислот; синтезировать знания о строении веществ для понимания функционирования основных структур; сравнивать строение белков и нуклеиновых кислот;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «белки», «нуклеиновые кислоты»; осознают роль белков и нуклеиновых кислот в функционировании биологических систем.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Проверка домашнего задания по теме «Единство многообразия. Биологические системы». Тестирование по раздаточным листам. Учащимся предлагается дописать определения понятий:

1. Биологической системой называют
2. Гомеостаз — это
3. Жизнь — это
4. В организации жизни выделяют следующие основные иерархические уровни:
5. Молекулярно-генетический уровень — это
6. Особь (индивид) служит единицей жизни на уровне.
7. Неклеточная форма жизни —
8. В составе ткани все клетки обладают
9. Популяция — это
10. Экосистема — это
11. Основой экосистемы служат
12. Биосфера состоит из

Изучение нового материала

Урок можно начать с проблемного вопроса «Какие химические элементы входят в состав живой клетки?».

Одни и те же элементы периодической системы Д. И. Менделеева входят в состав камня и огня, клеток цветка и котёнка. В живой клетке обнаружено около 80 известных элементов, входящих в периодическую таблицу.

Например, человек, весящий около 70 кг, состоит из:

45,5 кг кислорода;

12,6 кг углерода;

7 кг водорода;

2,2 кг азота;

1,4 кг кальция;

0,7 кг фосфора;

0,7 кг в общей сложности кадмия, серы, натрия, хлора, железа;

микроскопических доз меди, никеля, кобальта и других веществ.

Но знания лишь элементного состава живого недостаточно. Надо также разбираться в сочетаниях элементов, в тех веществах, которые они образуют, соединяясь друг с другом. Сложные вещества, из которых состоят органы, ткани, клетки, — это белки, нуклеиновые кислоты, углеводы, жиры, липиды, а также вода и минеральные соли. Среди элементов, образующих живые организмы, нет ни одного, который отсутствовал бы в неживой природе. Это служит одним из доказательств общности живой и неживой природы.

Далее учитель предлагает учащимся, используя текст учебника, заполнить схему «Химический состав клетки» и таблицу «Функции веществ, содержащихся в клетке».



Функции веществ, содержащихся в клетке

Вода	Белки	Жиры	Углеводы	
			Моносахариды	Полисахариды

Домашнее задание

Изучить § 35 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

Закончить заполнение таблицы «Функции веществ, содержащихся в клетке».

ЗАНЯТИЕ 36. БЕЛКИ И НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ (Урок-практикум)

Цели занятия: создать условия для выявления студентами связи пространственной организации молекулы белка с процессом его денатурации

и механизмом действия ферментов; познакомить учащихся с механизмом репликации ДНК.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают взаимосвязь между структурой и свойствами веществ на примере молекул белка и ДНК;
- умеют самостоятельно определять цели своей познавательной деятельности, составлять план практических действий и организовывать выполнение практических заданий;
- умеют: анализировать информацию об особенностях химического строения аминокислот; синтезировать знания о химическом строении структур белковой молекулы для объяснения появления у неё ферментативных свойств; сравнивать информацию о строении белка и нуклеиновых кислот, определять общее (биополимеры) и различия (различные мономеры в разном количестве участвуют в образовании основных структурных веществ живых организмов); устанавливать причинно-следственные связи при изучении механизма репликации молекулы ДНК;
- умеют работать с опорным конспектом, продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе;
- осваивают понятия «белки», «денатурация», «ДНК», «репликация»; понимают причины процесса денатурации белка и способны объяснить исчезновение ферментативных свойств белка деформацией пространственной структуры молекулы в результате разрушения слабых

(нековалентных) связей в ней; осознают роль белков-ферментов в процессе репликации ДНК — основного механизма передачи генетической информации живыми организмами.

Предполагаемый ход занятия

Демонстрация мультимедийной презентации.

Под руководством учителя учащиеся выполняют задания § 31 учебника.

В заключение занятия учитель подводит учащихся к выводу: свойства белков во многом определяются пространственной структурой их молекул. Нарушение этой структуры — денатурация — может происходить под воздействием разных факторов среды и носить как обратимый, так и необратимый характер. Процесс, лежащий в основе передачи генетической информации живыми организмами, — репликация ДНК — невозможен без участия специализированных белков-ферментов.

Домашнее задание

Сформулировать пять вопросов о нуклеиновых кислотах, записать их в рабочую тетрадь. Составить план рассказа о молекуле белка.

ЗАНЯТИЕ 37. КАК РЕАЛИЗУЕТСЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о механизмах реализации генетической информации.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают, что появление в природе такого феномена, как жизнь, обусловлено фундаментальным свойством живого — преобразованием информации, заключённой в структуре ДНК, в структуру и свойства белка;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать характеристики генетического кода, последовательности операций в процессах транскрипции и трансляции, особенности строения рибосом в связи с функцией биосинтеза белка; синтезировать знания для характеристики процессов транскрипции и трансляции; сравнивать строение ДНК, тРНК, мРНК, выделяя сходство и различия; устанавливать причинно-следственные связи между особенностями строения молекул нуклеиновых кислот и выполняемой ими функции по трансформации информации; видеть и формулировать проблему, следующую из установленного противоречия — нахождения источника информации ДНК в ядре эукариот и реализации этой информации в рибосомах, находящихся в цитоплазме клетки; предлагать пути её решения;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «биосинтез белка», «генетический код», «кодон», «структурный ген», «нуклеотид», «триплет», «антикодон», «транскрипция», «трансляция», «тРНК», «мРНК», «рибосома»; осмысливают механизм передачи генетической информации по цепочке ДНК — мРНК — белок; понимают необходимость и достаточность триплетности генетического кода, сущность принципа соответствия нуклеотидов кодона мРНК и антикодона тРНК.

Оборудование: портреты Дж. Уотсона и Ф. Крика; карточки с рисунками: дачный участок, деньги, портреты архитектора, проектировщика и строителей, машина, план дома (рабочий + окончательный).

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Опрос (предлагается несколько вариантов): по вопросам предыдущего параграфа; по карточкам-заданиям; терминологический диктант.

Изучение нового материала

Урок можно начать с вопроса «Чем обусловлено многообразие живых организмов?». В ходе беседы с классом педагог акцентирует внимание учащихся на взаимосвязи многообразия видов со структурой белковых молекул, строение которых закодировано в структуре ДНК, т. е. преобразовании структуры в свойство живого. Затем ученикам предлагается вспомнить понятия «ген», «геном», «нуклеиновые кислоты». Далее формируется понятие «генетический код». Учащиеся записывают характеристики генетического кода в тетрадь.

Следующий вопрос к классу «Каким способом происходит синтез белковых молекул по записи генетического кода?».

Студентам предлагается составить список необходимых компонентов для постройки коттеджа (дачного домика). Школьники называют компоненты, а учитель на доске прикрепляет рисунки с их изображениями: дачный участок, строители, деньги, архитектор, проектировщик, машина, план дома 1 (рабочий) и план дома 2 (окончательный).

Далее предлагается лекция по теме «Биосинтез белка» на основе аналогии со строительством дома: дачный участок — цитоплазма, ЭПС; строители — рибосомы; деньги — АТФ; архитектор — ДНК; проектировщик — РНК-полимераза; транспорт (машина) — тРНК; план дома 1 — незрелая РНК; план дома 2 — зрелая РНК.

Процесс биосинтеза состоит из двух этапов — транскрипция (работа с архитектором и проектировщиком) и трансляция (работа со строителями). В результате — реализация идей, мыслей, плана в виде других компонентов — появление отдельных структур коттеджа и коттеджа в целом.

В процессе лекции учитель составляет схему биосинтеза на доске, ученики переносят её в тетрадь. Записывается вывод.

Далее студенты под руководством педагога решают следующую задачу. Известна последовательность нуклеотидов в одной из цепей ДНК:

—А—Т—Т—Г—Ц—А—А—А—Ц—Ц—Г—Г—А—. Составьте по этой последовательности мРНК.

Закрепление изученного материала

Обсуждение итогов лекции. Беседа по вопросам в конце § 37 учебника.

Домашнее задание

Изучить § 37 учебника. Составить задачу на определение состава ДНК по известной последовательности мРНК и решить её.

ЗАНЯТИЕ 38. BIOTEХНОЛОГИЯ — ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов о роли биотехнологии в развитии человеческой цивилизации.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- развивают системное мышление; у них формируется ценностное отношение к миру;
- умеют соотносить свои действия с планируемыми результатами; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по

результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания; определять способы действий в рамках предложенных условий и требований; корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умеют находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности); ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста; структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий; преобразовывать текст, переводя информацию в другую модальность, и интерпретировать его (художественный и нехудожественный — учебный, научно-популярный, информационный); критически оценивать содержание и форму текста;
- умеют использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ);
- осваивают понятия «биотехнология», «геновая инженерия», «клеточная инженерия», «гетерозис», «клонирование»; знакомятся с необычными свойствами искусственно полученных веществ, с полимерами искусственными и полимерами природными.

Используемая технология: «Сократовский диалог».

Форма работы: групповая работа, индивидуальная работа, работа в малых группах и в парах сменного состава.

Предполагаемый ход занятия

Если педагог выбирает групповую форму работы и читает лекцию, то её можно провести в технологии «Сократовский диалог», пара «педагог — класс». Если педагог организует парную работу, по колонкам (каждый ряд делится на две колонки), учащиеся разбирают темы для самоввода. Сначала они индивидуально читают текст, записывая возможные вопросы к нему, затем обсуждают их в парах.

В колонках меняются вариантами дважды и в технологии «Сократовский диалог» (можно в свободном диалоге). Студенты записывают в тетрадь структуру каждого изучаемого текста.

Подведение итогов занятия — рефлексия

Студенты объединяются в группы, обсуждают изученные части разделов «Биотехнология — основа цивилизации», «Биотехнология на стыке наук».

Домашнее задание

Прочитать § 38 учебника.

ЗАНЯТИЕ 39. БИОТЕХНОЛОГИЯ: ЗА ИЛИ ПРОТИВ? (Урок-семинар)

Цели занятия: обсудить достижения и понять перспективы развития биотехнологии; создать условия для осмысления студентами рисков, связанных с развитием технологии клонирования применительно к человеку.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- формируют осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку; толерантное отношение к его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции; готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- умеют оценивать правильность решения учебной задачи, собственные возможности её решения; анализировать и обосновывать применение

соответствующего инструментария для решения учебной задачи; свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;

- умеют определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы; осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями; формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
- умеют организовывать и планировать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе учёта интересов и согласования позиций всех участников; формулировать, аргументировать и отстаивать свою позицию;
- осознают перспективы технологии клонирования и дают оценку риску для общества и природы, связанному с её развитием.

Используемая технология: «Регламентированная дискуссия».

Форма работы: индивидуальная работа, групповая работа, работа в малых группах.

Предполагаемый ход занятия

Класс делится на пять групп (4—6 человек в каждой).

Организация пространства: в классе должен быть один стол для жюри (2—3 учащихся) и ведущего. На столе песочные часы (3 мин), оценочные листы жюри (1 и 2). На доске таблица для записи результатов дискуссии (см. оценочный лист жюри 2).

Ведущий объявляет тему дискуссии и предлагает участникам каждой группы обсудить, какие проблемы они могут сформулировать при обдумывании темы «Биотехнология», записать их на заранее подготовленном листе. На работу отводится 6 мин.

По истечении этого времени одному представителю от группы предлагается зачитать записанные проблемы, а остальные участники группы внимательно слушают и на своём листе отмечают названные проблемы. Каждая группа зачитывает только не озвученные к этому моменту проблемы, но при необходимости она может что-то уточнить относительно названных проблем или расставить другие акценты.

В завершение каждая группа выбирает одну из наиболее значимых проблем. В группах должны быть разные проблемы (ведущий координирует выбор).

Группы сдают свои листы жюри и готовятся к выступлению (12—15 мин).

Жюри сравнивает количество и актуальность проблем и выставляет каждой группе определённое число баллов (от 1 до 5).

Группы выбирают выступающего, чтобы он показал актуальность выбранной проблемы и доказал реальность её существования. Объявляется выступление групп. За раскрытие каждой проблемы группа получает от 1 до 10 баллов. Жюри учитывает: связь с развитой современной биотехнологией (1 балл); отношение человека к биотехнологии (2 балла); примеры, иллюстрирующие могущество современной биотехнологии и её вклад в решение продовольственной проблемы (1 балл); знания о генной и клеточной инженерии (2 балла); знания о биотехнологии, основанной на методах генной и клеточной инженерии (2 балла); знания о проблемах лечения и профилактики наследственных заболеваний, трансплантации органов и др. (1 балл); этику выступления (1 балл).

Лист жюри 1

Критерии защиты проблем	Количество баллов				
	1	2	3	4	5
Связь с развитой современной биотехнологией (1 балл)					
Отношение человека к биотехнологии (2 балла)					

Знания о геномной и клеточной инженерии (2 балла)					
Знания о биотехнологии, основанной на методах геномной и клеточной инженерии (2 балла)					
Знания о проблемах лечения и профилактики наследственных заболеваний, трансплантации органов и др. (1 балл)					
Примеры, иллюстрирующие могущество современной биотехнологии и её вклад в решение продовольственной проблемы (1 балл)					
Внимание к этике выступления (1 балл)					
Всего					

Учащиеся слушают и по окончании выступления задают вопросы (один вопрос — 1 балл группе). Ответы группы на вопросы жюри оцениваются от 1 до 3 баллов. Все баллы проставляются и в листы жюри, и на доске.

После выступления каждой группы и ответов на заданные вопросы желающие могут их дополнить, за что можно получить от 3 до 5 баллов.

Пока жюри считает заработанные группой баллы и записывает результат на доске, ведущий высказывает своё отношение к поставленной проблеме и обобщает содержание дискуссии.

После подведения итогов занятия и награждения победителей желательно всей группе вручить поощрительные призы и приглашения участвовать в последующих дискуссиях.

Лист жюри 2

№ группы	Выдвижение проблем (от 1 до 5)	Защита проблем (от 1 до 10)	Дополнительные баллы			Всего
			Вопрос (+1)	Ответ (+1)	Поощрительные баллы (от 1 до 5)	

1						
2						
3						
4						
5						

Подведение итогов занятия — рефлексия

«Рефлексия — это приобретённая сознанием способность сосредоточиться на самом себе и овладеть самим собой как предметом, обладающим своей специфической устойчивостью и своим специфическим знанием, — способность уже не просто познавать, а познавать самого себя; не просто знать, а знать, что знаешь»¹.

Домашнее задание. Ответить на вопросы, приведённые перед § 39 учебника.

ГЛАВА 3. ПРИРОДА В ДВИЖЕНИИ, ДВИЖЕНИЕ В ПРИРОДЕ

ЗАНЯТИЕ 40. ДВИЖЕНИЕ КАК ПЕРЕМЕЩЕНИЕ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить знания студентов об особенностях механического движения тел.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

¹ Пьер Тейяр де Шарден. Феномен человека: сб. очерков и эссе: пер. с фр. / Пьер Тейяр де Шарден / сост. В. Ю. Кузнецов. — М.: ООО «АСТ», 2002.

- осознают относительный характер механического движения тел;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать характеристики механического движения, движение сложного объекта как движение отдельных его точек; сравнивать представления учёных о причинах движения тел на разных этапах развития науки; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и примеры для иллюстрации описываемых закономерностей движения;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «механическое движение», «система отсчёта», «относительность движения», «кинематика», «материальная точка», «система координат», «траектория движения», «динамика», «равномерное движение», «инерциальная система отсчёта»; осмысливают описание механического движения через характеристики его относительности с необходимостью введения системы отсчёта и системы координат, причины изменения движения тел как результат взаимодействия с другими телами и влияния массы тела.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

I мотивационно-целевой этап занятия

Организация начала занятия: подготовка студентов к работе на занятии.

Подготовка к основному этапу занятия: обеспечение мотивации и формулирования учащимися темы занятия и цели учебно-познавательной деятельности, определение ценностей и смыслов.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Время
Демонстрирует на видео и с помощью эксперимента различные виды	Наблюдают и осмысливают демонстрации	5 минут

<p>механического движения (движение планет, движение животных, движение шарика по желобу и т.д.)</p> <p>Обращает внимание, что во всех случаях изменяется положение тела, то есть объект совершает перемещение</p> <p>Предлагает учащимся сформулировать тему занятия</p> <p>Вводное слово учителя мотивирует учеников на осмысление того факта, что многообразие механических движений обеспечивает основные изменения в окружающем мире</p>	<p>Формулируют тему занятия и планируют результаты</p> <p>Осознают, что в ходе занятия им необходимо обнаружить, что многообразие механических движений обеспечивает основные изменения в окружающем мире, оказывает влияние на человека и используется им в трудовой деятельности</p>	
---	--	--

Информационно-познавательный (основной) этап занятия

Актуализация опорных знаний и умений. Приложение теоретических знаний к жизни и природе: установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала; выявление пробелов и неверных представлений и их коррекция.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Время
<p>Организует работу в группах по выявлению опорных знаний и их актуализации при помощи приёма формирующего оценивания «Карта понятий» как средства достижения и оценки предметных монорезультатов</p>	<p>Работая в четверках, составляют «Карту понятий» в которой отражают все, что изучает механика.</p> <p>Вывешивают полученные схемы на доске и осуществляют взаимооценку (чем больше взаимосвязей в схеме, тем больше баллов)</p>	20 мин
<p>Используя приём формирующего оценивания «Карты приложения», как</p>	<p>Приводят примеры механического движения различных природных и искусственных объектов и объясняют</p>	10 мин

средство осмысления многообразия механических движений, их влияние на человека и использование в трудовой деятельности и быту, предлагает описать варианты применения на практике и в природе теоретического материала	причины этих движений (индивидуальная работа)	
Организует обсуждение и оценивание проделанной учащимися работы	Проводят взаимооценку по критериям составленным совместно «учитель-ученик»	5 мин

Рефлексивно-оценочный этап

Подведение итогов занятий: осуществление самооценки собственной учебной деятельности, соотнесение цели и результатов, и определение перспективы последующей работы

Деятельность педагога	Деятельность студентов	Время
Используя приём формирующего оценивания «Одноминутное эссе», предлагает учащимся написать 2—3 предложения по теме: «В чем ценности и смыслы изучения механического движения?» или «Что я осознал сегодня на уроке?»	Пишут короткое эссе по любой теме предложенной учителем ИЛИ формулируют, что осталось непонятым	5 мин

Домашнее задание

Изучить § 40 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 41. ВИДИМОЕ ДВИЖЕНИЕ ПЛАНЕТ (Урок- практикум)

Цель занятия: научить студентов строить траектории движения тел в разных системах отсчёта.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают значение практических навыков представления массива данных в графической форме на примере построения траектории движения небесных тел в разных системах отсчёта;
- умеют самостоятельно определять цели своей познавательной деятельности и составлять план практических действий;
- умеют: анализировать данные наблюдений за движением планет Солнечной системы; синтезировать информацию с целью построения траекторий движения планет Солнечной системы; сравнивать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы отсчёта; переводить информацию из формата сравнительно-аналитических таблиц в формат графиков траекторий движения;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе;
- осваивают понятия «небесная сфера», «угловой размер петли», «геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта»; осознают значение геометрических построений на основе данных наблюдений для оценки относительного расстояния от Земли до планет; понимают различия в изображении траектории движения как результат описания её в разных системах отсчёта.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Повторение материала предыдущего параграфа: опрос по основным понятиям и определениям § 40.

Изучение нового материала

Для более эффективного выполнения заданий можно организовать работу парами.

При выполнении задания 1 учащиеся отвечают на вопрос «Какова зависимость линейной скорости обращения планеты от расстояния до Солнца?» (заполняют графы 3 и 5 таблицы, приведенной в § 41). Оценивают примерную линейную скорость движения планет вокруг Солнца (заполняют ту же таблицу, графу 6).

Затем переходят к построению петли попятного движения планеты Марс по небесной сфере геометрическим способом с точки зрения земного наблюдателя (задание 2). Завершается работа над заданием обсуждением ответов на вопросы 1 и 2.

Закрепление изученного материала

Для закрепления изученного материала предлагается организовать работу учащихся по следующим заданиям:

Пользуясь результатами наблюдений, определите, как зависит скорость обращения планеты вокруг Солнца от расстояния от планеты до Солнца.

Постройте кривую видимого движения планеты Марс по небесной сфере.

Домашнее задание

Повторить закон всемирного тяготения и законы Ньютона.

ЗАНЯТИЕ 42. ПРИЧИНЫ МЕХАНИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ. ДЕТЕРМИНИЗМ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить знания студентов о факторах, определяющих движение тел с точки зрения механики.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают многофакторность механического движения тел как существование всеобщих взаимосвязей в окружающем мире;
- учащиеся умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать причины механического движения тел; синтезировать знания при освоении понятия «состояние системы»; сравнивать представления учёных о причинах движения тел на разных этапах развития науки; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и основные характеристики теории детерминизма Лапласа;
- учащиеся умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «состояние системы», «детерминизм»; осмысливают механическое движение тел с точки зрения современного естествознания, развития квантовой теории, описывающей движение в микромире, где все процессы имеют вероятностный характер, следствием чего является недетерминированность большинства процессов, происходящих в макромире.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

План лекции:

1. Состояние системы и характер движения тел системы.
2. Лапласовский детерминизм.
3. Развитие естественных наук и крах концепции детерминизма.
4. Закрепление изученного материала

Обсуждение итогов лекции. Беседа по вопросу «Можно ли осуществить предсказание развития мира на основе классической механики? ».

Домашнее задание

Изучить § 42 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 43. ДВИЖЕНИЕ КАК РАСПРОСТРАНЕНИЕ. ВОЛНЫ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить знания студентов о различных волновых явлениях в природе.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают значение знаний о различных видах волн для объяснения наблюдаемых явлений природы;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать характеристики и природу возникновения волн; сравнивать характеристики электромагнитных волн; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами электромагнитных волн и их влиянием на организм человека;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «механические колебания», «электромагнитные волны», «волны упругости», «длина волны»; осмысливают волновое

движение как распространение колебаний различной природы во времени и пространстве.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

До проведения занятия класс делится на три группы. Каждой группе даётся опережающее задание.

Задание для 1 группы: привести примеры описаний волн из литературных произведений. Ответить на вопрос: что понимается под волной в литературе?

Задание для 2 группы: проанализировать репродукции картин, на которых изображены волны (можно использовать рисунки самих студентов). Ответить на вопрос: что понимается под волной в изобразительном искусстве?

Задание для группы 3: провести опыты: с верёвкой; с детской игрушкой «змейка»; по созданию волны на поверхности воды с помощью спички. Ответить на вопрос: является ли процесс движения волны перемещением частиц со скоростью волны?

Каждая группа представляет свои задания, докладывает о замеченных характеристиках движения волны.

Педагог предлагает учащимся ответить на вопрос «Что же такое волна в научном понимании?». Студенты обсуждают вопрос и делают выводы, на основе которых у них формируется представление о волне и особенностях волнового процесса:

1. Процесс движения волны не является перемещением частиц со скоростью волны.
2. Волна — это процесс распространения колебаний частиц.

Выводы записываются в тетрадь.

Переходя к рассмотрению электромагнитной волны, педагог предлагает учащимся ответить на следующие вопросы:

1. Что колеблется? (Поля.)
2. Перемещается ли поле в пространстве? (Не перемещается, поле исчезает в одной точке пространства и возникает в другой.)

На основе ответов студенты формулируется вывод, что волна — это процесс распространения колебаний различной природы во времени и пространстве.

Далее педагог обращается к классу с вопросами:

1. Где в природе встречаются волны?
2. Какова природа волн?

Студенты, используя текст учебника, составляют следующую схему:



В заключение занятия студентам раздаётся таблица «Шкала электромагнитных волн», в которой не заполнена последняя графа. Студенты аполняют таблицу, работая в парах по вариантам: 1 вариант — радиоволны, инфракрасное излучение, видимый свет; 2 вариант — ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение, гамма-излучение.

Домашнее задание

Изучить § 43 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа. Подготовить сообщение на тему «Опасны ли электромагнитные волны?».

ЗАНЯТИЕ 44. СВОЙСТВА ВОЛН (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и закрепить знания студентов о свойствах волн различной природы и свойствах, являющихся общими для волн и частиц.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Студенты:

- осознают многообразие наблюдаемых явлений в природе как результат проявления свойств волн различной природы;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать отдельные свойства волн; синтезировать знания о периоде и длине волны для описания её формы; сравнивать явления интерференции и дифракции волн, свойства волны и частицы; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и основные характеристики волн;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «интерференция волн», «принцип суперпозиции волн», «монохроматические волны», «период волны», «длина волны», «амплитуда волны», «частота волны», «дифракция волн»; осмысливают механизмы интерференции и дифракции волн; понимают, что любую волну можно представить как сумму нескольких волн, сделать это можно многими способами; осознают, что движение волн, как и частиц, связано с переносом энергии и импульса.

Оборудование: прибор для наблюдения волн на поверхности воды, верёвка, детская игрушка «змейка».

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

Данный урок рекомендуется проводить, разделив класс на три группы. Каждая группа выполняет своё задание.

Задания и вопросы для 1 группы:

1. Получить волны на поверхности воды.
2. Получить волны с помощью натянутой верёвки.
3. Какова форма волн?
4. Изменяется ли форма волны при распространении?

Выводы: волны могут иметь самую разнообразную форму, которая может изменяться по мере распространения волн.

Задание и вопросы для 2 группы:

1. Получить две волны от двух источников.
2. Что происходит в тех местах, где каждая из волн имела гребень или впадину?
3. Что происходит в тех местах, где одна волна имела гребень, а другая — впадину?

Выводы:

Явление взаимоусиления или взаимогашения двух или более волн называют интерференцией (при сложении двух или более волн образуется новая волна — принцип суперпозиции).

Любую волну можно представить как сумму нескольких волн, причём это можно сделать многими способами.

Студенты заполняют правую графу таблицы:

Примеры объектов окружающего мира	Из чего состоят (элементарные «кирпичики»)

Изображение на экране телевизора	Множество цветных точек
Изображение на листе бумаги	Множество цветных точек
Вещество	Атомы, молекулы, ядра, электроны
Волна	Сумма монохроматических волн

Студенты заполняют следующую таблицу:

Некоторые параметры монохроматической волны

Название	Определение	Обозначение, единица измерения
Период		
Частота		
Длина волны		
Амплитуда		

Вывод: монохроматические (синусоидальные) волны представляют собой элементарные «кирпичики», при сложении которых можно получить любую волну. Для этих волн определяются параметры: длина волны, период волны, частота волны, амплитуда волны.

Задание и вопросы для 3 группы:

1. Получить волны на поверхности воды, в направлении распространения волны поместить различных размеров препятствия.
2. Что происходит с волной?

Вывод: волны любой природы свободно огибают препятствия с размерами, сравнимыми с длиной волны или меньшими длины волны. Огибание волнами встречных препятствий называют дифракцией.

Далее студенты, используя текст учебника, составляют следующую схему:



Вывод: волны и частицы обладают некоторыми общими свойствами. Волна любой природы переносит энергию и импульс через пространство.

Домашнее задание

Изучить § 44 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 45. ЗВУК И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ (Урок- практикум)

Цели занятия: познакомить студентов с параметрами, которыми можно охарактеризовать звук; научить учащихся изображать различные звуки в виде графика волны.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают звук как один из видов волнового движения, а именно как распространяющиеся колебания давления воздуха;
- умеют самостоятельно определять цели своей познавательной деятельности и составлять план практических действий;

- умеют: анализировать характеристики звуковых волн от различных источников; сравнивать параметры музыкальных звуков; устанавливать причинно-следственные связи между громкостью звука и его влиянием на организм человека; переводить информацию из массива данных в формат графиков звуковых волн;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе;
- осваивают понятия «частота», «высота звука», «амплитуда», «громкость звука», «тембр звука»; понимают, что тембр музыкального звука определяется суперпозицией волн с различными частотами.

Оборудование: записи на дисках музыкальных звуков, шумов, пения человека и звуков оркестра; нотные тетради.

Предполагаемый ход занятия

Работа выполняется согласно заданиям учебника. Ответы к заданиям ученики фиксируют в тетради.

При выполнении задания 1 студенты прослушивают записи музыкальных звуков и шумов.

Для выполнения задания 2 педагог даёт опережающее задание двум ученикам (снабдив их соответствующими дополнительными материалами) подготовить сообщения по темам «Инфразвук» и «Ультразвук». Для подготовки сообщений можно воспользоваться соответствующими текстами учебника. В ходе выступлений остальным учащимся предлагается заполнить таблицу:

Диапазон частот	Название звука	Влияние на организмы	Применение
Менее 16 Гц	Инфразвук		
От 20 кГц до 1 ГГц	Ультразвук		

Задание 3 выполняется в нотной тетради на нотном стане. Задание 4 выполняется в нотной тетради на нотном стане. При выполнении задания 5 учащиеся прослушивают записи звуков разных тембров, соответствующих музыкальным инструментам, и звуки искусственных тембров, полученных на компьютере.

После выполнения заданий студенты сравнивают полученные результаты. В конце занятия — беседа по вопросу «Где используется анализ звуков?». Студенты приводят примеры областей, в которых применяется анализ звуков: орнитология; криминалистика; искусство; инженерная акустика.

Если ответы на вопрос вызывают затруднения, педагог задаёт дополнительные вопросы и делает подсказки:

Откуда прилетела птица?

Кому принадлежит голос?

Звукозапись голосов, инструментов и т. п.

Строительство концертных залов с красивым качественным звучанием.

Домашнее задание

Ответить на вопросы: Какие характеристики звуков вы выявили? Как связали эти характеристики с параметрами звуковой волны — частотой и амплитудой? Сформулировать общий вывод по теме занятия.

ЗАНЯТИЕ 46. РАДИОВОЛНЫ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

(Урок-лекция)

ЗАНЯТИЕ 47. ПРИНЦИП РАБОТЫ МОБИЛЬНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ (Урок-лекция)

Примечание. Можно изучать темы §§ 46 и 47 учебника по единой технологии «ЗХУ»

Цель занятия: сформировать у студентов знания о классификации, образовании и способах регистрации радиоволн, а также особенностях их распространения и применения.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль знаний о радиоволнах для понимания функционального
- умеют самостоятельно определять цели деятельности, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную; анализировать условия достижения целей на основе учёта выделенных педагогом ориентиров действия в новом учебном материале и выявленных потребностей студентов; планировать пути достижения целей; устанавливать целевые приоритеты; самостоятельно планировать свою познавательную деятельность во времени и управлять ею;
- умеют осуществлять сравнение, сопоставление, анализ информации; систематизировать знания, схематизировать учебный материал, используя таблицу «Знаю. Хочу узнать. Узнал»; структурировать тексты, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий; владеют основами ознакомительного, изучающего, усваивающего и поискового чтения;
- умеют учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности; обсуждать, сравнивать и учитывать разные мнения для принятия эффективных совместных решений;
- осваивают понятия «радиоволны», «антенна», «радиопередатчик», «радиоприёмник», «станции ретрансляции»; осознают, как генерируются и регистрируются радиоволны и каковы особенности распространения радиоволн вблизи поверхности Земли.

Используемый приём: «Знаю. Хочу узнать. Узнал» (ЗХУ) (Д. Огл).

Форма работы: групповая.

Предполагаемый ход занятия

I. Стадия вызова

Студентам предлагается вспомнить, что им уже известно по теме занятия, обменяться своими знаниями в паре, не критикуя друг друга. Затем необходимо занести имеющиеся знания в левую часть таблицы в графу «Знаю». Это может выглядеть следующим образом:

З — что мы знаем	Х — что мы хотим узнать	У — что мы узнали и что нам осталось узнать
Что понимают под волнами? Какие бывают волны?		
Где в природе наблюдаются волны?		

З — что мы знаем	Х — что мы хотим узнать	У — что мы узнали и что нам осталось узнать
Что такое электромагнитные волны?		
Какие свойства характерны для волн?		
Какие свойства являются общими для волн и частиц?		

Студентам предлагается поработать со второй частью таблицы, в которой две графы. Студенты заполняют графу «Источники информации» с целью выяснения источников полученных знаний.

Категории информации	Источники информации
	Учебная литература: Физика, 7—9 кл.; Естествознание Рассказ учителя Рассказ родителей Экскурсии Энциклопедическая литература Цифровые образовательные ресурсы

Студентам предлагается:

а) обратить внимание на сведения, которые записаны в первой графе таблицы;

б) до работы с текстом § 46 выделить категории информации (главные слова), которые можно использовать при изучении данной темы; записать их в левый столбик «Категории информации» таблицы.

С помощью учащихся преподаватель заполняет вторую часть таблицы.

Теперь она может выглядеть так:

Категории информации	Источники информации
Радиоволны Б. Образование радиоволн Особенности распространения Г. Классификация (в зависимости от длины волны) Д. Использование	Учебная литература: Физика, 7—9 кл.; Естествознание Рассказ учителя Рассказ родителей Экскурсии Энциклопедическая литература Цифровые образовательные ресурсы

4. Студентам предлагается сформулировать интересующие их вопросы, касающиеся изучаемой темы, и записать их во вторую графу «X — что мы хотим узнать» таблицы. Возможно, составляя список вопросов к ещё не прочитанному тексту, учащиеся смогут дополнить те графы, с которыми работа уже велась.

После этого учащиеся изучают текст § 46 учебника.

II. Стадия осмысления

После прочтения текста учащимся предлагается записать в третью графу таблицы ответы на вопросы, которые они сами поставили перед прочтением текста параграфа. Это может выглядеть так:

З — что мы знаем	Х — что мы хотим узнать	У — что мы узнали и что нам осталось узнать
<p>В науке о природе под волной понимают всё совокупное движение в какой-либо области пространства.</p> <p>Волна — это процесс распространения колебаний различной природы во времени и в пространстве.</p> <p>Волны существуют везде. В различных уголках нашей огромной Вселенной можно найти места, где практически нет вещества, т. е. атомов и молекул. Однако нет места, куда не доходит свет звёзд, который представляет собой электромагнитную волну.</p> <p>Электромагнитные волны являются наиболее распространёнными в природе.</p> <p>Среди прочих волн электромагнитные волны замечательны тем, что диапазон, в котором изменяются частоты и</p>	<p>Что собой представляют радиоволны?</p> <p>Кто и когда их впервые зарегистрировал?</p> <p>Как образуются радиоволны?</p>	<p>Радиоволны — это электромагнитные волны с длиной волны от долей миллиметра до десятков километров</p> <p>Открытие способа получения и регистрации радиоволн принадлежит немецкому учёному Генриху Герцу (1888).</p> <p>Любые электромагнитные волны возникают при движении заряженных частиц с ускорением. Для того чтобы эти волны обладали определённой длиной волны и определённой частотой, заряженные частицы должны совершать колебания с этой же частотой. Именно такое движение электронов происходит в антенне, к которой подсоединён генератор переменного тока. Электромагнитная волна представляет собой совокупность электрического и магнитного полей, распространяющихся в пространстве. Электрическое поле действует на все заряженные частицы, находящиеся в области, где присутствует волна. Если частицы способны совершать</p>

соответственно длины волн, очень велик		свободное движение (например, электроны в металле), электрическое поле приводит к периодическим колебаниям частиц, т. е. к возникновению переменного тока. Эти колебания, в частности, возникают в антенне приёмника и затем регистрируются приёмным устройством
--	--	--

III. Стадия рефлексии

Педагог может предложить студентам поработать со второй частью таблицы, более детально поговорить о том, как расширились их знания после прочтения текста по каждой категории информации.

Для этого можно дорисовать к таблице третью часть и заполнить её. В ней столько граф, сколько категорий информации было выделено. Студенты записывают в таблицу новую и интересную информацию, которую получили на занятии.

Категории информации				
А. Радиоволны	Б. Образование радиоволн	В. Особенности распространения	Г. Классификация	Д. Использование

Домашнее задание

Составить концептуальную таблицу по радиоволнам и сравнить с таблицей, представленной в конце § 46 учебника.

ЗАНЯТИЕ 48. ДВИЖЕНИЕ, ПРОСТРАНСТВО, ВРЕМЯ И МАТЕРИЯ (Урок-лекция)

Цели занятия: обобщить и закрепить знания студентов о классических свойствах пространства, времени и материи; познакомить их с новыми представлениями о пространстве и времени, возникшими в результате создания теории относительности; подвести учащихся к пониманию научной картины мира.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают существование всеобщих взаимосвязей в природе на примере взаимосвязи материи, пространства и времени;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать классические представления о пространстве, времени и материи; сравнивать позиции классической науки и новые представления о свойствах пространства, времени и материи, возникшие в результате создания Эйнштейном теории относительности; синтезировать знания о результатах современных исследований для понимания новых представлений о свойствах пространства, времени и материи; устанавливать причинно-следственные связи между результатами наблюдений и выводами теорий;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «эфир», «теория относительности», «четырёхмерное пространство-время»; осмысливают положения теории относительности, которая связывает пространство и время, определяет их зависимость от выбора системы отсчёта; осознают, что материальные

объекты искривляют пространство, в котором они находятся, и замедляют ход времени вблизи них.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

Студентам предлагается в процессе лекции заполнить таблицу:

Движение, пространство, время и материя

Классические свойства пространства, времени и материи	Теория относительности Эйнштейна
<p>1. Координаты точки зависят от выбора системы отсчёта, но расстояния между любыми точками одинаковы во всех системах отсчёта.</p> <p>2. Пространство и время не связаны между собой. Измерение времени не зависит от движения часов в пространстве, а измерение расстояния не зависит от того, в какой интервал времени оно выполняется.</p> <p>3. Измерение расстояния и времени не зависит от свойств тел, находящихся в области пространства, где производятся измерения. Пространство и время не зависят от материи</p>	<p>1. Скорость света постоянна в любой системе отсчёта.</p> <p>2. Пространство и время взаимосвязаны (измерения промежутков времени и расстояний в пространстве зависят от того, в какой системе отсчёта производятся измерения). Удлинение временных интервалов и сокращение расстояний пропорционально коэффициенту $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, где</p> <p>$v$ — скорость системы отсчёта, c — скорость света.</p> <p>Примеры, подтверждающие теорию: эффект замедления времени при наблюдении за микрочастицами — мюонами; эффект замедления времени вблизи тяготеющего тела.</p>
	<p>Материя, пространство и время взаимосвязаны. Материальные объекты искривляют пространство, в котором они находятся, и замедляют ход времени вблизи них</p>

Домашнее задание

Изучить § 48 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 49. ДВИЖЕНИЕ ТЕПЛА (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов о первом и втором началах термодинамики, истории их развития.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают законы термодинамики как основание объяснения причин теплопереноса, совершения работы, процессов растворения, диффузии и др.; у них формируются представления о существовании в природе всеобщих связей на примере движения тепла;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать наблюдаемые явления как результат проявления первого и второго законов термодинамики; синтезировать знания для математического описания (выражения) законов термодинамики; сравнивать процессы, описываемые первым и вторым законами термодинамики; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; устанавливать причинно-следственные связи между величинами, характеризующими процессы, описываемые законами термодинамики;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «идеальный газ», «количество теплоты», «адиабатный процесс», «работа», «внутренняя энергия», «изотермический процесс», «первое начало термодинамики», «функция состояния системы», «второе начало термодинамики», «энтропия»; осмысливают законы термодинамики как описание процессов движения

тепла (тепловой энергии) при взаимодействии тел или внутри изолированной системы.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

План лекции:

1. Первый закон (первое начало) термодинамики.
2. Энтропия и второй закон (второе начало) термодинамики.

Идеальный газ в цилиндре с поршнем характеризуется набором свойств: p — давление газа, V — объём, им занимаемый, T — температура газа и m — его масса.

Газ, расширяясь, двигает поршень, при этом система получает тепло из внешней среды (нагревается цилиндр с газом), в соответствии с законом сохранения энергии: $\Delta U = \Delta Q - A$. Это математическое выражение первого начала термодинамики.

Тело А теряет тепло, идёт передача тепла к телу В.	Тело В получает тепло.
Процесс обратимый (равновесный)	Процесс необратимый (неравновесный)

Энтропия есть мера хаотичности, неупорядоченности системы. В изолированной системе самопроизвольно могут протекать только такие процессы, которые приводят к увеличению энтропии, т. е. неупорядоченности системы, — второе начало термодинамики. Проявления закона возрастания энтропии:

1. Диффузия газов и жидкостей.
2. Испарение жидкостей.
3. Разложение твёрдых и жидких тел с выделением газа.

Домашнее задание

Изучить § 49 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 50. ДВИЖЕНИЕ КАК КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов о химической реакции как процессе качественных изменений

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают движение как качественное изменение на примере химических реакций;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать стадии химических реакций как основу механизма их протекания; синтезировать знания по отдельным стадиям химических реакций для описания кинетических уравнений реакций; сравнивать характеристики катализаторов и ингибиторов; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий, перечень характеристик катализаторов;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «скорость химической реакции», «механизм химической реакции», «кинетическое уравнение химической реакции», «катализатор», «ингибитор»; осмысливают процесс движения не только с точки зрения механики, но и как любое изменение, происходящее в окружающем мире, в частности химические реакции как качественные изменения.

Предполагаемый ход занятия

Занятие проводится с использованием методики развития критического мышления.

№ п/п	Стадия	Действия	
		учителя	учащихся
1	Вызов	Учитель задаёт вопрос, на который учащиеся способны дать несколько вариантов ответов. Ответы записываются на доске в виде кластеров	Учащиеся дают различные ответы на поставленный вопрос. Одновременно с регистрацией ответов на доске делают записи в тетради
2	Осмысление	Учитель раздаёт учащимся тексты, работая с которыми школьники должны составить конспект и сделать выводы по различным формам движения и изменениям, происходящим в каждом конкретном случае	Учащиеся работают с подобранными педагогом текстами, составляют таблицы или схемы, готовятся к презентации
3	Рефлексия	Педагог регулирует процесс презентации работ. Помогает учащимся сформулировать выводы по проделанной работе	Студенты рассказывают о проделанной работе, делают соответствующие выводы. Во время выступления одних учеников другие делают краткие записи в тетради. В заключение занятия общий вывод
4	Запись домашнего задания	Педагог предлагает учащимся изучить § 50, ответить на вопросы в конце параграфа	Студенты записывают домашнее задание

Стадия вызова (5 мин)

Педагог задаёт вопрос «Что такое движение?». Вопрос и ответы к нему записываются на доске в виде схемы. Затем полученные ответы подвергаются первичной классификации: движение в каких областях иллюстрируют представленные примеры: движение в физике; движение в химии; движение в обществе?

Если ответы вызывают затруднения, педагог задаёт дополнительные вопросы:

1. Как быстро может происходить движение?
2. Движение поэтапно или скачкообразно? Как при этом изменяется энергия, вещество, качество вещества?
3. Не может ли влиять на скорость движения какое-либо дополнительное воздействие? Что это может быть за воздействие?
4. Всегда ли можно ускорять движение процесса без вреда для системы? (В физике, в химии, в обществе.)

Наводящие вопросы также записываются на доске.

Стадия осмысления (20 мин)

Студенты работают с текстом в парах. Составляют таблицы или схемы. При этом они должны оценивать полученные от учителя тексты с точки зрения вопросов, записанных на доске.

Презентация материала (20 мин)

На заключительном этапе делаются общие выводы:

1. движение может происходить очень быстро (при этом обычно выделяется большое количество энергии) или медленно, поэтапно (при этом энергия выделяется маленькими порциями);
2. для увеличения скорости химических реакций используются вещества-ускорители, катализаторы;
3. не все процессы можно ускорять искусственно, в обществе это может привести к катастрофе.

Домашнее задание

Изучить § 50 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 51. ДВИЖЕНИЕ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ (Урок-лекция)

Цели занятия: обобщить и закрепить знания студентов о движении живых организмов; познакомить учащихся с различными видами движения в органическом мире.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают единство многообразия на примере механизма работы биологических моторов, которые обуславливают практически все движения, наблюдаемые в живой природе;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать отдельные виды движений живых организмов, механизм работы биологического двигателя; синтезировать знания по отдельным составляющим процесса сокращения мышц для полной его характеристики; сравнивать механизмы мышечного сокращения, движения амёбы, движения при помощи жгутиков и ресничек; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; переводить информацию о движении в живой природе из описательного формата в формат сравнительных таблиц;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «белки — молекулярные моторы», «миозин», «актин», «миофибриллы»; осмысливают движение живых организмов на примере взаимодействия двух типов молекул: молекулы,

изменяющей форму, и перемещаемой молекулы — и цикличности работы этого молекулярного комплекса.

Предполагаемый ход занятия

Урок проводится в форме «Эффективная лекция» с использованием материала § 51 учебника и дополнительного материала.

№ п/п	Стадия	Действия	
		учителя	учащихся
1	Вызов	Педагог зачитывает эпиграф и говорит о многообразии форм живого. Задаёт вопрос «Как осуществляется движение в живой природе?»	Студенты педагог чертят в тетради заготовку таблицы «Движение в живой природе»
2	Осмысление	Педагог читает отдельные разделы § 51 учебника: «Причины движения живого», «Мышечное сокращение», «Универсальный характер биологического движения»	Студенты заполняют таблицу по материалам этих разделов, комментируя вносимые записи с учётом тех знаний, которые они получили в ходе изучения данного параграфа. Работа в парах
3	Рефлексия	Педагог предлагает учащимся ответить на вопросы в конце § 63 учебника	Студенты отвечают на вопросы. Затем пишут эссе о движении в живой природе
4	Запись домашнего задания	Педагог предлагает учащимся подготовить сообщения к § 51 учебника: «Движение в грозовой туче», «Движение в клетке: потоки энергии и информации», «Движение нервного импульса», «Волны на поверхности воды»	Студенты записывают домашнее задание и список дополнительной литературы, необходимой для его выполнения

ЗАНЯТИЕ 52. ДВИЖЕНИЕ КАК КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ. ЯДЕРНЫЕ РЕАКЦИИ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов о явлении радиоактивности как примере качественных изменений в природе.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают роль знаний о радиоактивном распаде ядер некоторых химических элементов как основы для объяснения ядерных реакций и возможности их использования в технических устройствах;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать самопроизвольные ядерные превращения разных видов, исторические этапы развития знаний о процессах радиоактивного распада и ядерных реакциях, вклад учёных в эту область знаний; синтезировать знания для характеристики процессов радиоактивного распада; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; переводить информацию об этапах развития научных знаний о радиоактивности химических элементов из описательного формата в формат сравнительных таблиц;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «радиоактивность», «самопроизвольные ядерные превращения», «изотоп», «период полураспада», «ядерные реакции», «цепная реакция деления»; осмысливают явление радиоактивности как качественные изменения в природе.

Предполагаемый ход занятия

№ п/п	Стадия	Действия	
		педагога	студентов
1	Вызов	Педагог сообщает тему и цель занятия, объясняет действия учащихся, регулирует работу в классе	Студенты получают текст, озаглавленный «Радиоактивность и её виды». В ходе работы с текстом (работа в парах) составляют кластеры
2	Осмысление	Педагог с помощью учащихся записывает на доске кластеры по прочитанному тексту. Затем рассказывает о периоде полураспада	Студенты помогают учителю в оформлении кластеров. Записывают информацию о периоде полураспада в рабочую тетрадь
	Рефлексия	Педагог делит класс на несколько групп, следит за работой в группах. Обеспечивает проведение презентации в классе	Студенты самостоятельно работают с материалом последнего раздела параграфа «Ядерные реакции», готовят и проводят презентацию по группам
4	Запись домашнего задания	Педагог предлагает учащимся изучить § 52 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа	Студенты записывают домашнее задание

ЗАНЯТИЕ 53. ВРЕД И ПОЛЬЗА ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (Урок-лекция)

Цель занятия: на основе рассмотрения сущности ядерных реакций подвести студентов к пониманию возможности использования ядерных реакций в качестве основного источника энергии.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуации.

Студенты:

- осознают значение достижений науки в практической деятельности человека, ориентируются в системе моральных норм и ценностей;
- умеют самостоятельно определять цели деятельности, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную; планировать пути достижения целей; устанавливать целевые приоритеты; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- умеют структурировать текст, включая умения выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий; выделять существенные характеристики ключевого понятия и переводить информацию из описательного формата в графический; оценивать полученную информацию на основе морально- нравственных ценностей;
- умеют учитывать разные мнения и координировать различные позиции в процессе совместной деятельности, конструктивно разрешать конфликты;
- осваивают понятия «меченые атомы», «радиоактивный анализ», «ядерные реакции», «реакция деления ядра», «критическая масса»,

«реакция ядерного синтеза»; осознают преимущества и недостатки ядерных технологий.

Используемый приём: «Денотатный граф» или таблица «Плюс. Минус. Интересно».

Форма работы: индивидуально-групповая.

Предполагаемый ход занятия

Стадия вызова

Педагог предлагает студентам обозначить ключевыми словами глаголами роль ядерных технологий в жизни человека.

Роль ядерных технологий в жизни человека



Затем учащиеся «взвешивают на весах» роль человека в жизни природы, устно или письменно наполняя «чаши весов» информацией из личного опыта.

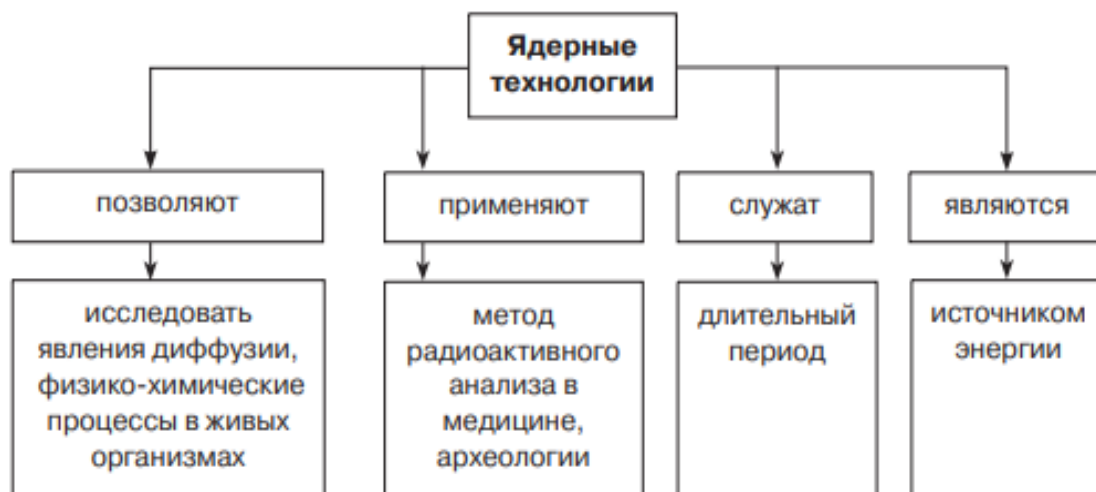
Стадия осмысления

Студенты читают § 53 учебника, выделяя в тексте ключевые глаголы, продолжая задание, полученное на стадии вызова.

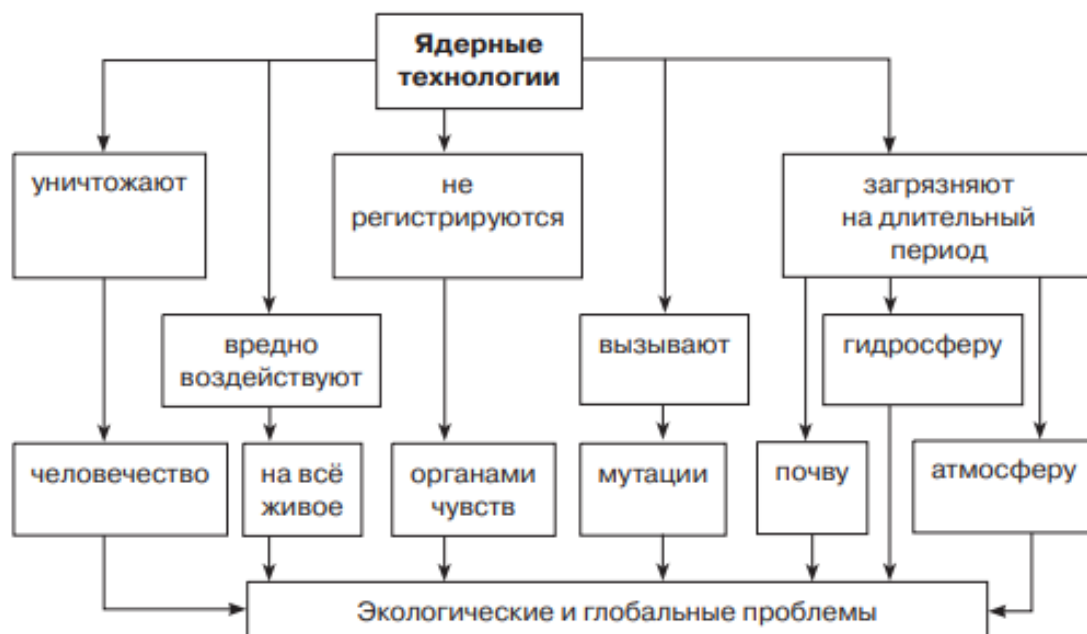
Стадия рефлексии

Обобщая имеющиеся представления о роли ядерных технологий в жизни человека, учащиеся составляют денотатный граф.

Положительный денотатный граф



Отрицательный денотатный граф



Для проведения занятия по данной теме или организации домашнего задания можно предложить использовать и другой приём — «Плюс. Минус. Интересно» (ПМИ) или «Плюс. Минус. Вопрос» (ПМ?).

Приём ПМИ нацелен на активизацию эмоциональных отношений в связи с текстом или изучаемым понятием (явлением).

Например, на стадии вызова нам необходимо выяснить вопрос: «Является ли атомная энергия энергией будущего?» Занесём имеющуюся у нас информацию в таблицу:

П	М	?
Самый экономичный вид энергии	Радиация	
Энергия будущего	Аварии на АЭС	

Для того чтобы решить этот вопрос, необходима дополнительная информация. Свой информационный запрос учащиеся формулируют в виде вопросов, которые заносят в третью графу таблицы. Например:

1. Как давно человечество использует атомную энергию?
2. Какова распространённость АЭС в различных странах?
3. Сколько аварий было на АЭС (в конкретных странах, в мире)?
4. Сколько нужно тонн угля, сколько ТЭЦ для получения энергии, производимой одной АЭС?

Заполнение таблицы помогает организовать работу с информацией и на стадии осмысления. Новая информация заносится в таблицу, по ходу чтения параграфа или прослушивания лекции заполняются соответствующие графы. Этот приём можно использовать и на стадии рефлексии. Так или иначе пошаговое знакомство с новой информацией связывает её с уже имеющейся — это способ активной работы с текстом. Данный приём нацелен на актуализацию эмоциональных отношений в связи с текстом.

Возможна модификация этой таблицы, когда графа «?» («Есть вопросы») заменяется графой «И». При чтении текста предлагается фиксировать в соответствующих графах таблицы информацию, отражающую:

положительные стороны явления — П (+);

отрицательные стороны явления — М (-);

интересную информацию — И.

П	М	И

В графу «П» заносится информация, которая, с точки зрения ученика, носит позитивный характер, в графу «М» — негативный, наиболее интересные и спорные факты заносятся в графу «И».

При использовании данного приёма информация не только более активно воспринимается (прослушивается, записывается), систематизируется, но и оценивается. Подобная форма организации материала позволяет провести обсуждение, дискуссию по спорным вопросам.

Домашнее задание

Подготовиться к уроку-конференции по вопросам, приведённым в § 54 учебника.



ЗАНЯТИЕ 54. ФОРМЫ И ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ (Урок-конференция)

Цель занятия: систематизировать и обобщить знания студентов об особенностях и общих свойствах различных видов движения.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают разные виды движения как пример существования всеобщих взаимосвязей в природе;
- умеют самостоятельно составлять план доклада, планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: анализировать механизмы различных видов движения; синтезировать знания для обобщения характеристики движения; сравнивать особенности разных видов движения, выделяя общее и специфичное;
- умеют ясно, логично и точно изложить свою точку зрения в докладе по обсуждаемой проблеме, аргументированно ответить на вопросы;
- осваивают понятия «движение газа при возникновении тучи», «грозовой разряд», «поток энергии в клетке», «поток информации в клетке», «нервный импульс», «параметры волны на поверхности воды»; осмысливают движение в сложных системах как совокупность различных взаимосвязанных форм движения; осознают, что всем видам движения присущи некоторые общие качества, в частности перенос энергии, импульса и информации, что при движении в сложных

системах может происходить образование нового качества и новых структур.

Предполагаемый ход занятия

За неделю до конференции студентам даётся опережающее задание: подготовить доклад по рекомендованной в тексте учебника литературе (или литературе, подобранной учителем). Педагог распределяет темы докладов между участниками конференции, инструктирует их о главных этапах работы, консультирует студентов по ходу подготовки докладов и проверяет готовность докладов. План конференции и список рекомендуемой литературы сообщаются учащимся заранее.

Во время выступления одной группы другие записывают вопросы, возникающие в ходе доклада. Обсуждение проблем и ответы на вопросы — после каждого сообщения.

Подведение итогов: студенты делают выводы об основных видах движения; обсуждают общее в превращении энергии; выявляют, какие движения приводят к образованию новых структур. Все выводы записываются в тетрадь.

Глава 4. Эволюционная картина мира

ЗАНЯТИЕ 55. МЕЖДУ ПОРЯДКОМ И ХАОСОМ (Урок-лекция)

Цель занятия: расширить знания студентов о процессах самоорганизации и разрушения структур мира.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают законы микромира как основу необратимости процессов в природе и законы самоорганизации как основу возникновения новых структур;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать явления природы, иллюстрирующие временную необратимость реальных процессов в макромире, на основе однонаправленности времени в нашем мире; синтезировать знания для характеристики процессов самоорганизации; сравнивать процессы образования новых структур и процессы их разрушения;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «стрела времени», «самоорганизация», «синергетика»; осознают синергетику как науку, выявляющую общие закономерности, лежащие в основе процессов возникновения, поддержания, устойчивости и разрушения структур самой различной природы; понимают, что существенно различающиеся процессы самоорганизации обладают сходными качественными особенностями и это позволяет описывать их одинаковыми математическими уравнениями.

Оборудование: таблица «Схема эволюции природы»; иллюстрации: формы снежинок, гранулы на Солнце, ячейки Бенара, красное пятно Юпитера, циклон, спиральная галактика, крабовидная туманность; словарь значений слов.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала. До начала занятия учитель записывает на доске вопросы:

1. Почему материя в своём развитии движется в направлении усложнения организации систем?

2. Вся ли материя подчинена этому направлению движения?
3. Как удаётся материи образовывать определённые структуры?

В начале занятия педагог предлагает студентам на основе схемы «Эволюция природы» вспомнить, что такое эволюция. Затем класс переходит к работе над поставленными вопросами. Чтобы ответить на них, учащимся предлагается обратиться к тексту § 55 и выполнить следующие задания:

1. Выявить различия в законах движения материи на уровне микромира и макромира.
2. Дать определение понятия «стрела времени» (понятие и его определение записать в тетрадь).
3. Выявить причину однонаправленного движения материи на уровне макромира. Дать определение понятия «энтропия» (понятие и его определение записать в тетрадь).
4. Установить значение терминов «хаос» и «порядок» (см. словарь), выявить взаимосвязь этих явлений (см. § 55), прочитать примеры перехода от бесструктурного состояния к структурированному, т. е. от хаоса к порядку.
5. Дать определение понятий «самоорганизация», «синергетика», записать, когда возникло новое направление научных исследований — синергетика (см. § 55).
6. Ответить на вопрос 3 (см. § 55), прочитать примеры самоорганизации материи на разных уровнях макромира, рассмотреть иллюстрации.
7. Привести примеры самоорганизации в социальных системах, в будущей профессиональной деятельности. Обратит внимание на причину, влияющую на продолжительность нахождения материи в структурированном состоянии или в хаосе.

Закрепление изученного материала

Беседа по опорным вопросам.

Домашнее задание

Изучить § 55 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 56. САМООРГАНИЗАЦИЯ. ПРИЧИНЫ И УСЛОВИЯ (Урок-лекция)

Цель занятия: расширить представления студентов о свойствах систем, способных к самоорганизации, и механизме самоорганизации.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают процессы самоорганизации систем как отражение всеобщих взаимосвязей в природе;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать характеристики систем, способных к самоорганизации; синтезировать знания для обобщённой характеристики самоорганизующихся систем; сравнивать характеристики различных систем; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий и содержание характеристик систем, способных к самоорганизации; структурировать информацию в формате таблиц;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «открытая система», «флуктуации», «нелинейность», «бифуркации»; осмысливают процесс самоорганизации систем на основе разрастания флуктуаций и перехода системы из неустойчивого бесструктурного в устойчивое структурированное состояние.

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

Перед началом лекции педагог ставит проблемные вопросы:

1. Какими характерными свойствами обладают системы, способные к самоорганизации?
2. Каков механизм самоорганизации?

Во время изложения материалов лекции студенты записывают выводы в тетрадь.

Выводы: система способна к самоорганизации, если она имеет большое число частиц, не находится в состоянии статистического равновесия и является открытой. Эволюция систем, способных к самоорганизации, описывается нелинейными уравнениями.

Домашнее задание

Изучить § 56 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 57. РОЖДЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов о гипотезе рождения и эволюции Вселенной как примере самоорганизации в мегамире.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают существование всеобщих взаимосвязей в природе на основе анализа гипотезы рождения Вселенной;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать данные наблюдений космических явлений; синтезировать знания для обобщённой характеристики процессов самоорганизации Вселенной; формулировать выводы о процессах

возникновения химических элементов и современном этапе эволюции Вселенной;

- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «космология», «красное смещение», «закон Хаббла», «эффект Доплера», «Большой взрыв», «реликтовое излучение»; осознают, что Вселенная согласно современным представлениям не стационарна — наблюдается её ускоренное расширение; понимают, что химические элементы синтезировались в ходе эволюции Вселенной и космических объектов.

Предполагаемый ход занятия

Актуализация знаний

Повторение материала из курса физики («Электромагнитные волны. Свет — электромагнитная волна») и химии («Химический элемент как вид атомов»): фронтальная беседа с дополнениями и уточнениями педагога.

Изучение нового материала

В начале занятия педагог формулирует его основную задачу: выяснить, стационарна ли Вселенная или она эволюционирует.

Далее учитель знакомит школьников с экспериментальной работой американского астронома Эдвина Хаббла. Объясняет понятие «эффект Доплера». Рассказывает о расширении Вселенной. Вводит понятие «физический вакуум».

В следующей части занятия педагог знакомит студентов с гипотезой Большого взрыва. В процессе изучения нового материала студенты делают вывод о том, что элементарные частицы первичны, а атомы вторичны. Знакомятся с новым понятием «реликтовое излучение».

В заключение занятия педагог подводит студентов к выводу: Вселенная не стационарна, она эволюционирует.

Закрепление изученного материала

Учащимся предлагается объяснить значение понятий «реликтовое излучение» и «физический вакуум», а также сформулировать закон Хаббла.

Домашнее задание

Изучить § 57 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

Подготовить краткое сообщение на тему «Жизнь и творчество английского астронома Джеймса Джинса».

ЗАНЯТИЕ 58. ОБРАЗОВАНИЕ ГАЛАКТИК, ЗВЁЗД, ПЛАНЕТНЫХ СИСТЕМ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов о процессах образования галактик, звёзд и планетных систем.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают механизм образования галактик, звёзд и планетных систем как пример самоорганизации систем мегамира;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать отдельные этапы образования и эволюции звёзд; синтезировать знания для характеристики систем более высокого уровня организации; сравнивать процессы образования звёзд и Солнечной системы;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «космогония», «гравитационная неустойчивость», «протозвезда», «гидростатическое равновесие», «нормальная звезда», «белый карлик», «сверхновая звезда», «нейтронная звезда», «чёрная

дыра»; осмысливают гравитацию как основной процесс, управляющий эволюцией галактик, звёзд и планетных систем.

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Повторение материала предыдущего параграфа: опрос по основным понятиям и определениям § 58. Сообщения студентов об английском астрономе Джеймсе Джинсе.

Изучение нового материала

В начале занятия педагог рассказывает студентам о проблеме формирования галактик. Так как в ходе лекции появляется много новых терминов, то представляется целесообразным предложить студентам записывать их определения в рабочей тетради.

Далее педагог рассказывает о составе звёзд. Студенты записывают наиболее важную информацию в тетрадь. Можно также предложить им зарисовать в тетради схему путей эволюции звёзд.

Во второй части занятия педагог может предложить студентам принять участие в обсуждении важной проблемы: «Каково будущее нашего Солнца?» В дискуссии по этому вопросу школьники могут применить знания, полученные в ходе занятия, что послужит более полному усвоению нового материала.

Домашнее задание

Изучить § 58 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 59. ЭВОЛЮЦИЯ ЗВЁЗД И СИНТЕЗ ТЯЖЁЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (Урок-практикум)

Цели занятия: познакомить студентов с процессами, происходящими на звёздах, и их ролью в эволюции Вселенной; показать связь массы звезды с временем её жизни.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают существование всеобщих взаимосвязей в природе на основе рассмотрения этапов эволюции звёзд;
- умеют самостоятельно определять цели своей познавательной деятельности и составлять план практических действий;
- умеют: анализировать процессы, происходящие в недрах звёзд; использовать математические вычисления для достижения поставленных целей;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с одноклассниками при выполнении заданий в группе;
- осмысливают процессы, происходящие в недрах звёзд, как реакции термоядерного синтеза с выделением энергии, во много раз превышающей энергию химических реакций; осознают, что в процессе таких реакций образовались все тяжёлые элементы, существующие в природе.

Предполагаемый ход занятия

Работа выполняется согласно заданиям учебника. Ответы к заданиям ученики фиксируют в тетради.

Домашнее задание

Закончить оформление выполненных на уроке заданий. Самостоятельно выполнить задания практикума, которые не успели разобрать на уроке. Результаты оформить в тетради.

ЗАНЯТИЕ 60. ЭВОЛЮЦИЯ ПЛАНЕТЫ ЗЕМЛЯ (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить представления студентов об этапах эволюции планеты Земля.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают современные представления о строении нашей планеты как результате её эволюции;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать строение отдельных компонентов Земли; синтезировать знания для объяснения процессов эволюции компонентов планеты; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; переводить информацию из описательного формата в формат схем этапов эволюции геосфер планеты Земля;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «гравитационная дифференциация», «распад радиоактивных изотопов», «первичная атмосфера», «вторичная атмосфера», «современная атмосфера»; осмысливают гравитационную дифференциацию вещества как один из основных процессов, определивших эволюцию Земли как планеты; понимают, что разогревание недр происходит в результате термоядерных реакций, что первичная атмосфера состояла из водорода и гелия, захваченных из межпланетного пространства, вторичная — результат активной вулканической деятельности, а на современную атмосферу оказала воздействие биосфера Земли.

Предполагаемый ход занятия

Актуализация знаний

Повторение материала из курса географии «Оболочки Земли: литосфера, гидросфера, атмосфера»: опрос по основным понятиям и определениям.

Изучение нового материала

В начале занятия педагог рассказывает о строении Земли, предлагает учащимся зарисовать схему строения Земли в тетради. В ходе объяснения нового материала студенты знакомятся с новым понятием «гравитационная дифференциация».

Далее педагог знакомит студентов с процессами эволюции гидросферы и атмосферы Земли. Учащиеся в процессе объяснения материала зарисовывают в тетради схему эволюции атмосферы и сравнивают состав первичной, вторичной и современной атмосфер.

Закрепление изученного материала

Беседа по вопросам 1—3 в конце § 60 учебника.

Домашнее задание

Изучить § 60 учебника, ответить на вопрос 4 в конце параграфа.

ЗАНЯТИЕ 61. ПРИНЦИПЫ ЭВОЛЮЦИИ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ (Урок-лекция)

Цели занятия: обобщить и расширить представления студентов об эволюционном учении, истории формирования и развития эволюционных идей; познакомить их с основными положениями эволюционной теории Чарлза Дарвина.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают идею эволюции на примере биологических систем;

- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать основные положения различных эволюционных учений; синтезировать знания для характеристики основных положений учения Дарвина; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; устанавливать причинно-следственные связи при объяснении механизма действия естественного отбора;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «эволюция», «креационизм», «изменчивость», «естественный отбор», «адаптация», «искусственный отбор», «палеонтология», «биогеография», «сравнительная анатомия», «рудиментарный орган», «атавизм», «эмбриология», «молекулярная биология», «реликт»; осмысливают идею единства происхождения всех населяющих Землю живых существ на основе многочисленных доказательств, подтверждающих факт их эволюции; понимают, что использование методов палеонтологии, биогеографии, сравнительной анатомии, эмбриологии и молекулярной биологии позволяет определить родственные связи между группами организмов.

Оборудование: таблица «Эволюционное древо жизни».

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

План лекции:

1. История развития эволюционных идей (рассказ учителя).
2. Чарлз Дарвин и его роль в развитии эволюционных идей (рассказ учителя).
3. Основные положения эволюционной теории Дарвина (рассказ учителя с элементами беседы).

Закрепление изученного материала

Для закрепления изученного материала предлагается организовать работу учащихся с текстом учебника по вопросу «В чём основные отличия эволюционного учения Ламарка от теории Дарвина?». (С последующим обсуждением, комментариями и дополнениями педагога.)

Домашнее задание

Изучить § 61 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа. Записать основные положения теории Дарвина в тетради. Отработать понятия: «модификационная изменчивость», «норма реакции», «мутационная изменчивость».

ЗАНЯТИЕ 62. СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ (Урок-лекция)

Цель занятия: сформировать у студентов представления о современной концепции биологической эволюции.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают идею эволюции биологических систем на основе изучения её механизмов;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать отдельные положения синтетической теории эволюции, способы видообразования, этапы видообразования; синтезировать знания для характеристики синтетической теории эволюции; сравнивать способы видообразования, ароморфозы и идиоадаптации; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; переводить информацию из

описательного формата в формат сравнительных таблиц по направлениям эволюции;

- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «синтетическая теория эволюции», «мутация», «изоляция», «репродуктивная изоляция», «микроэволюция», «макроэволюция», «аллогенез», «арогенез», «биологический прогресс», «биологический регресс», «нейтральная мутация», «макрмутация»; осмысливают значение постулатов современной эволюционной теории как инструмента проникновения в тайну процессов, которые определили появление и развитие жизни на нашей планете.

Оборудование: схемы, таблицы, видеофильм «Основные направления эволюции».

Предполагаемый ход занятия

Изучение нового материала

План лекции:

1. Синтетическая теория эволюции.
2. Направления в эволюции.
3. Новые идеи в эволюционной теории.

Закрепление изученного материала

Беседа по вопросам в конце § 62 учебника.

Домашнее задание

Выполнить работу «Выявление ароморфозов у растений», оформить результаты по образцу:

1. Объект изучения
2. Ароморфоз
3. Эволюционное значение признака
4. Выводы

ЗАНЯТИЕ 63. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (Урок-лекция)

Цели занятия: расширить представления студентов о гипотезах возникновения жизни; раскрыть различия в подходах к объяснению возникновения жизни с религиозных и научных позиций; показать, как менялись взгляды на возникновение жизни по мере накопления научных знаний.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают идею эволюции через понимание процесса возникновения жизни на планете Земля.
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать положения разных гипотез происхождения жизни, этапы эволюции биологических систем, эукариот и прокариот; синтезировать знания для характеристики эволюционных процессов биосистем разных уровней организации; проводить смысловой анализ текста параграфа, выделять в тексте определения понятий; переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц и логических схем, отражающих процессы эволюции биосистем;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «абиогенез», «панспермия», «протобионт», «коацерват», «цианобактерии», «прокариоты», «эукариоты»; осмысливают многоплановость и направленность путей эволюции первичных форм жизни на нашей планете, которые привели к развитию и успешному существованию современных форм.

Оборудование: таблица «История развития жизни на Земле».

Предполагаемый ход занятия

Актуализация знаний

1. Фронтальная беседа по вопросам:
2. Что такое гипотеза?
3. Чем гипотеза отличается от закона или теории?
4. Что такое научный метод?
5. В чём заключается основной принцип научного метода?

Изучение нового материала

План лекции:

1. Проблема возникновения жизни. Основные гипотезы возникновения жизни (рассказ учителя).
2. Креационизм. Различие в подходах религии и науки к объяснению возникновения жизни (рассказ учителя с элементами беседы).
3. Гипотеза самопроизвольного зарождения жизни (рассказ учителя с использованием таблиц и рисунков учебника).
4. Гипотеза панспермии (рассказ учителя).

Закрепление изученного материала

Фронтальная беседа по вопросам:

1. Почему не существует противоречия между научным и религиозным объяснением возникновения жизни?
2. Как была опровергнута гипотеза о самопроизвольном зарождении жизни?
3. Почему гипотезу панспермии нельзя рассматривать как гипотезу возникновения жизни?

Домашнее задание

Изучить § 63 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа. Привести примеры гипотез возникновения жизни.

ЗАНЯТИЕ 64. РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ (Урок-семинар)

Цель занятия: обобщить и расширить знания студентов о развитии животных и растений в разные геологические эпохи, о причинах расцвета и вымирания разных групп живых организмов, о смене биосфер в истории Земли.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают идею эволюции биологических систем на основе анализа их развития в разные геологические эпохи;
- умеют планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: анализировать характеристики отдельных геологических периодов в развитии жизни на Земле, причины вымирания и расцвета форм жизни; синтезировать знания для характеристики флоры и фауны отдельных геологических периодов; переводить информацию из описательного формата в формат сравнительных таблиц, отражающих процессы эволюции жизни на планете по геологическим периодам;
- умеют: с достаточной полнотой и точностью изложить свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение;
- осознают, что жизнь на нашей планете прошла длительный путь эволюции, в ходе которой появлялись всё более совершенные организмы.

Оборудование: таблица «История развития жизни на Земле».

Предполагаемый ход занятия

Урок-семинар как один из возможных вариантов предусматривает предварительную подготовку педагогом материалов по тематике семинара. Данный семинар рекомендуется проводить, разделив класс на 5 групп. Далее следует организовать коллективную творческую работу в группах по ознакомлению с информацией по данному вопросу, её анализу и последующему представлению другим группам.

Для работы педагог предлагает раздаточный материал. Это могут быть схемы, книги, журналы, содержащие информацию на нужную тему, или ксерокопии таких первоисточников.

Студенты в течение 10 мин обрабатывают полученную информацию, затем педагог проводит блиц-семинар, на котором каждая группа выступает 5—7 мин.

Во время изложения тем семинара учащиеся заполняют таблицу:

Эра	Живые организмы	Строение и жизнедеятельность организмов				Аллогенез	Арогенез	Причины появления или исчезновения
		строение	питание	дыхание	размножение			

В конце семинара — подведение итогов, позволяющее студентам понять, что жизнь на планете Земля прошла длительный путь эволюции, в ходе которой появлялись всё более совершенные организмы, что сопровождалось вымиранием огромного числа таксонов самого разного уровня, которые не устояли в ходе борьбы за существование.

Домашнее задание

Закончить заполнение таблицы. Предложить свой вариант вывода по теме «Развитие жизни на Земле».

Индивидуальные задания учащимся: подготовить сообщения по темам «Эволюция австралопитеков», «Первые представители рода *Homo*».

ЗАНЯТИЕ 65. ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА (Урок-лекция)

Цель занятия: обобщить и расширить знания студентов об этапах эволюции человека.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Студенты:

- осознают идею эволюционного развития биологических систем на примере эволюции человека;
- умеют работать с опорным конспектом;
- умеют: анализировать этапы эволюции человека; синтезировать знания о факторах эволюции человека для характеристики этапов эволюции; сравнивать биологические и социальные факторы эволюции человека и на этой основе делать выводы о прогрессивных изменениях; сравнивать биологические и социальные достижения каждой группы предков человека;
- умеют продуктивно общаться и взаимодействовать с учителем на основе диалога по теме лекции;
- осваивают понятия «приматы», «гоминиды», «австралопитеки», «человек умелый», «человек прямоходящий», «архантроп», «палеоантроп», «неандерталец», «неоантроп», «человек разумный»; осмысливают особенности биологического строения и социального развития предков человека.

Оборудование: таблица «Онтогенез животных и человека»; видеофильм «Происхождение человека».

Предполагаемый ход занятия

Проверка знаний

Тестирование по теме «Развитие жизни на Земле» (тесты по Лернеру).

Изучение нового материала

План лекции:

1. Предыстория человека (рассказ педагога).
2. Положение человека в системе животного мира (рассказ педагога с элементами беседы).
3. Эволюция австралопитеков (сообщения студентов).
4. Первые представители рода Номо (сообщения студентов).
5. Демонстрация видеофильма «Происхождение человека».

После просмотра фильма студентам предлагается заполнить следующую таблицу:

Доказательства животного происхождения человека	
Сравнительно-анатомические	Эмбриологические

Домашнее задание

Изучить § 65 учебника, ответить на вопросы в конце параграфа. Сделать вывод по таблице.

ЗАНЯТИЕ 66. ФОРМИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА РАЗУМНОГО (Урок-семинар)

Цель занятия: сформировать представления студентов о том, как шла эволюция человека разумного и какие факторы сыграли первостепенную роль в этом процессе.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают феномен человека разумного и себя лично как результат длительной эволюции;
- умеют планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют: анализировать гипотезы происхождения, данные научных исследований и доказательства эволюции человека разумного; сравнивать расы современных людей; синтезировать знания для раскрытия многофакторности процесса эволюции человека разумного; устанавливать причинно-следственные связи между средой обитания и особенностями людей разных рас;
- умеют: с достаточной полнотой и точностью изложить свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь, слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение;
- осмысливают палеонтологические и молекулярно-генетические данные, свидетельствующие о том, что человек разумный произошёл из одной популяции, появившейся в Африке, а последующее расселение человека по Земле небольшими группами привело к образованию изолированных популяций, что способствовало формированию современных рас.

Предполагаемый ход занятия

Работа выполняется согласно заданиям учебника. Ответы к заданиям студенты фиксируют в тетради.

Домашнее задание

Изучить § 66 учебника, повторить записи в тетради.

ГЛАВА 5. ЧЕЛОВЕК В МИРЕ ПРИРОДЫ

Планирование с использованием технологии «Педагогическая мастерская»²

№ параграфа	Тема и название мастерской	Используемые технологии
68—76	Факторы здоровья человека. Мастерская «Азбука потребителя»	ПМПЗиЦСО
67, 68	Адаптация. Мастерская «Выживать и жить»	ПМПЗ
79, 80	Вирусы и их воздействие на человека. Мастерская «Вирусы»	«Параллельное чтение»

Условные обозначения используемых технологий: ПМПЗ — педагогическая мастерская построения знаний; ПМПЗиЦСО — педагогическая мастерская построения знаний и ценностно-смысловых ориентаций.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСТЕРСКОЙ «АЗБУКА ПОТРЕБИТЕЛЯ»

Цели: создать условия для формирования у студентов сознательной потребительской позиции; подвести студентов к осознанию необходимости беречь своё здоровье.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

² Каждая мастерская интегрирует разные пласты содержания, поэтому является вводом в некую большую дидактическую единицу и чаще соответствует не одному конкретному параграфу учебника, а нескольким, раздвигая их границы.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- формируют осознанную потребительскую позицию, осознают необходимость правильного отношения к выбору продуктов питания для здорового образа жизни, понимают роль рекламы в формировании конфликта между потребительским интересом и потребностью здорового организма человека, учатся «считывать» с рекламных информационных продуктов выгоду производителей;
- понимают относительность мнений и подходов к решению проблемы; умеют принимать выступления других участников без критики для создания безоценочной атмосферы коллективного взаимодействия в обучении; владеют навыками познавательной рефлексии в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- осваивают понятия «рециклинг», «экологическая экспертиза продуктов питания», «конвенция прав потребителя»; умеют соотносить информацию на упаковках товаров с собственной установкой на здоровье.

Форма работы: по группам.

Оборудование: информационные материалы; набор упаковок от продовольственных товаров, подобранных таким образом, чтобы на большинстве из них был номер, начинающийся с буквы «Е».

Алгоритм мастерской

1. Индивидуально
Выберите («купите») продукты для группы («семьи»).
2. В группе
Разложите продукты на две группы: для себя и для гостей.
3. Социализация позиций сначала в группе, потом между группами
Каковы принципы вашего деления?
4. Индивидуально
Продолжите фразу «Если я знаю, что что-то вредит моему здоровью, то я..._____».
5. Социализация позиций сначала в группе, потом между группами
6. В группе
Выработайте в группе конвенцию прав потребителя с точки зрения экологии.
7. Межгрупповая социализация прав потребителя (с записью на доске)
8. В группе
Рассмотрите купленные вами объекты как эксперты-экологи; найдите слова, значки-указатели для потребителя, которые относятся к экологии; свои вопросы запишите.
9. Социализация (с записью на доске)
10. В группе
Поработайте с информацией («Е», рециклинг); сделайте новый выбор; отберите объекты, которые вы бы ни за что не купили.
11. Межгрупповая социализация
Поясните свой выбор.
12. Фронтально
Назовите качества (свойства) рекламы, благодаря которым человек поневоле становится покупателем (с записью на доске).
13. В группе
Сделайте новый выбор — один объект для антирекламы; придумайте антирекламу этому продукту и представьте её.

14. Межгрупповая социализация — демонстрация антирекламы (сценки, проекты рекламных роликов)

15. Индивидуально и затем в группе

Выразите зависимость между позицией потребителя и позицией производителя с помощью формулировки «Чем потребитель _____, тем производитель _____».

16. Межгрупповая социализация — озвучивание формулировок

17. Рефлексия

Что изменилось, что произошло в моих взглядах как потребителя? Мои выводы по поводу сегодняшнего плавания в море информации.

Информационные материалы

ВРЕДНОСТЬ ТОВАРОВ

Консерванты, вызывающие заболевания (указываются в составе продуктов), запрещены для реализации в странах — членах Организации экономического сотрудничества и развития. Согласно данным Продовольственной комиссии ООН, некоторые западные фирмы расширяют производство и экспорт в «неэлитарные» страны не только экологически опасных, но и запрещённых в развитых странах сельхозтоваров. Список запрещённых в России пищевых добавок можно найти в СМИ, в Интернете.

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК

Пищевые добавки (ПД) применяются для придания продукту желаемых свойств, например улучшения его вкуса и внешнего вида. Допустимое содержание ПД в рамках Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) устанавливает комиссия *Codex Alimentarius*. Разрешение на применение ПД в России выдаёт Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации в установленном порядке при наличии заключения Института питания РАМН.

1 См.: Шахурина Ф. Р. Защита прав потребителей: учеб.-практ. пособие / Ф. Р. Шахурина, Г. Н. Цыкоза; под общ. ред. Л. П. Дашкова. — М.: ИКЦ «Маркетинг»; Ростов н/Д: Феникс, 2002.

E100—E182 — красители (усиливают и восстанавливают цвет продукта).

E200—E299 — консерванты (повышают срок хранения продуктов, защищая их от микробов и грибков).

E300—E399 — антиокислители (защищают продукты от окисления).

E400—E499 — стабилизаторы (сохраняют заданную консистенцию) и загустители (повышают вязкость).

E500—E599 — эмульгаторы (создают однородную смесь несмешиваемых фаз, например воды и масла).

E600—E699 — усилители вкуса и аромата.

E700—E899 — запасные индексы.

E900 и далее — пеногасители (предупреждают или снижают образование пены). В эти группы, а также в новую группу E1000 входят глазирователи, подсластители, разрыхлители и т. д.

ТОВАРНЫЕ ЗНАКИ

Знаки на продукции, годной ко вторичной переработке

В процессе производства и потребления продуктов возникают отходы. Для того чтобы уменьшить количество мусора на свалках, отходы необходимо перерабатывать. Возвращение отходов в материальный кругооборот (производство — потребление) называют рециклингом.

Пути рециклинга:

- ✓ повторное использование отходов (сдача бутылок на специальные пункты);
- ✓ возврат отходов после соответствующей обработки в производственный цикл (жестяные банки — в производство стали, макулатуру — в производство бумаги и т. д.).

Материалы, подвергающиеся вторичной переработке, отмечены специальной символикой, пояснительными текстами или пиктограммами.

Рециклинг на товарах обозначается, как правило, двумя-тремя стрелками, замыкающимися в круг, реже — начальными буквами «RE» или полным словом recycling.

Знаки рециклинга:



Напоминающие знаки

Знак — корзина или человек, выбрасывающий упаковку в корзину, — напоминает о необходимости выбрасывать упаковку в специальные ёмкости, откуда мусор попадает на мусороперерабатывающий завод.



Штрих-коды некоторых стран

00—09	США и Канада	54	Бельгия, Люксембург
383	Словения	590	Польша
460—46	Россия, СНГ	690	Китай
90—91	Австрия	76	Швейцария

484	Молдова	84	Испания
50	Великобритания	860	Югославия
539	Ирландия	888	Сингапур
57	Дания	380	Болгария
64	Финляндия	400—440	Германия
73	Швеция	474	Эстония
80—83	Италия	482	Украина
859	Чехия	45, 49	Япония
87	Нидерланды	529	Кипр
94	Новая Зеландия	560	Португалия
30—37	Франция	599	Венгрия
385	Хорватия	729	Израиль
471	Тайвань	789	Бразилия
477	Литва	859	Словакия
489	Гонконг	869	Турция
520	Греция	890	Индия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСТЕРСКОЙ «ВЫЖИВАТЬ И ЖИТЬ»

Педагогическая задача мастерской — приблизить открываемое знание к жизни. Приспособление к новым условиям требует деятельности, а чтобы жить лучше, нужен качественный скачок. Учащимся предстоит «пережить» два деятельностных блока, при этом не стоит их торопить и давать им подсказки.

Цели: раскрыть различие между понятиями «сильнейший» и «наиболее приспособленный»; подвести студентов к пониманию, что адаптация — процесс и результат одновременно; подвести студентов к осознанию, что адаптация — скачок в новое качество.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- осознают, что адаптация — это скачок в новое качество при условии поиска новых способов действия и взаимодействия; узнают, что условия воспитания в семье влияют на формирование адаптивности ребёнка и его психического здоровья; выявляют, что адекватная адаптация обеспечивает усвоение норм общества;
- знакомятся с опытом проживания мастерской как действенным способом познания собственной позиции, ценностных установок других участников, конструктивного взаимодействия; владеют навыками познавательной рефлексии в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- осознают, что адаптации являются процессом и результатом одновременно; понимают необходимость деятельностного опыта для

достижения своей наилучшей приспособленности к условиям быстро меняющегося мира.

Расположение учащихся: по группам.

Алгоритм мастерской

1. Индивидуально в тетради

Напишите фразу «Выживает сильнейший» и поставьте свой знак препинания в ней.

2. Социализация в группе и межгрупповая

3. В группе

Соотнесите эту фразу с другой — «Выживает наиболее приспособленный» (с помощью математического знака).

4. Социализация знаков на доске

5. Индивидуально в тетради

Напишите словосочетание «адаптация организма», дайте определение этого понятия. Какие вопросы вы бы поставили для раскрытия его смысла?

6. Социализация смыслов и вопросов в группе и межгрупповая

7. В группе

Ответьте на вопрос: адаптация — это процесс или результат? Если это результат, то можно «нащупать» ответы на вопросы: в какой среде живёт животное? Как оно питается?

Закройте глаза и «нащупайте» ответы на эти вопросы на конкретном примере.

Примечание. Каждой группе выдаётся по одному чучелу животного. После выполнения задания чучела убирают.

Откройте глаза и на одном листе всей группой одновременно нарисуйте своё животное.

8. Социализация рисунков с пояснениями. Демонстрация чучел животных: адаптация — результат.

9. Игра с мячом для всех участников

Примечание. Цель (не предъявлять учащимся) — дать возможность обнаружить, что адаптация — это крупный скачок, возникновение нового качества (в данном случае это способность и возможность принятия нового решения, выработка группой нового подхода, нового способа действий для улучшения ситуации в целом).

Ход игры

Все участники встают в круг, ведущий — за кругом у доски с секундомером. Время отмечается на доске (в с). Задание — бросить мячик другому, поднять вверх руку, далее мячик должен оказаться у тех, у кого не поднята рука. Упражнение заканчивается, когда мячик окажется попеременно у всех участников.

Задача студентов — выполнить задание как можно быстрее (повтор упражнения с незначительным улучшением).

Пауза (очень короткая) для совещания на тему «Как можно добиться улучшения времени».

Игра продолжается, пока не будет показано лучшее время — 1 с.

10. Мини-рефлексия

Благодаря чему удалось улучшить результат? Обсуждение результатов у доски, формулирование выводов о том, что адаптация является одновременно и процессом, и его результатом.

11. В группе

Запишите слово «приспособленец», определите смыслы и оттенки значения этого слова, обсудите в группе, найдите интонацию по отношению к человеку, которого вы бы так назвали.

12. Социализация интонаций и их смыслов

13. Индивидуально и в группе

Напишите слово «приспособленность», найдите в этом слове нечто значимое в связи с проживанием мастерской; найдите части слова, несущие в себе суть явления.

14. Социализация идей и вопросов

15. В группе

Составьте формулу стоимости или цены адаптации, используя научные сведения.

Выданы материалы:

Факторы среды.

Закономерности воздействия факторов на организм.

Изменение факторов среды.

Виды адаптаций.

16. Социализация формул

17. Рефлексия

1. Теперь я вижу, что я могу сделать, чтобы быть приспособленным.
2. Я понял важное для себя.....
3. Я понял, что адаптация — это хорошо/плохо.
4. И тут мне пришла в голову неожиданная и ценная мысль.....
5. Эта мастерская оказалась важна для меня тем, что.....
6. Я понимаю, чтобы выжить, надо... , чтобы жить, надо.....
7. Цена моей адаптации к мастерским в том, что.....

Информационные материалы

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ

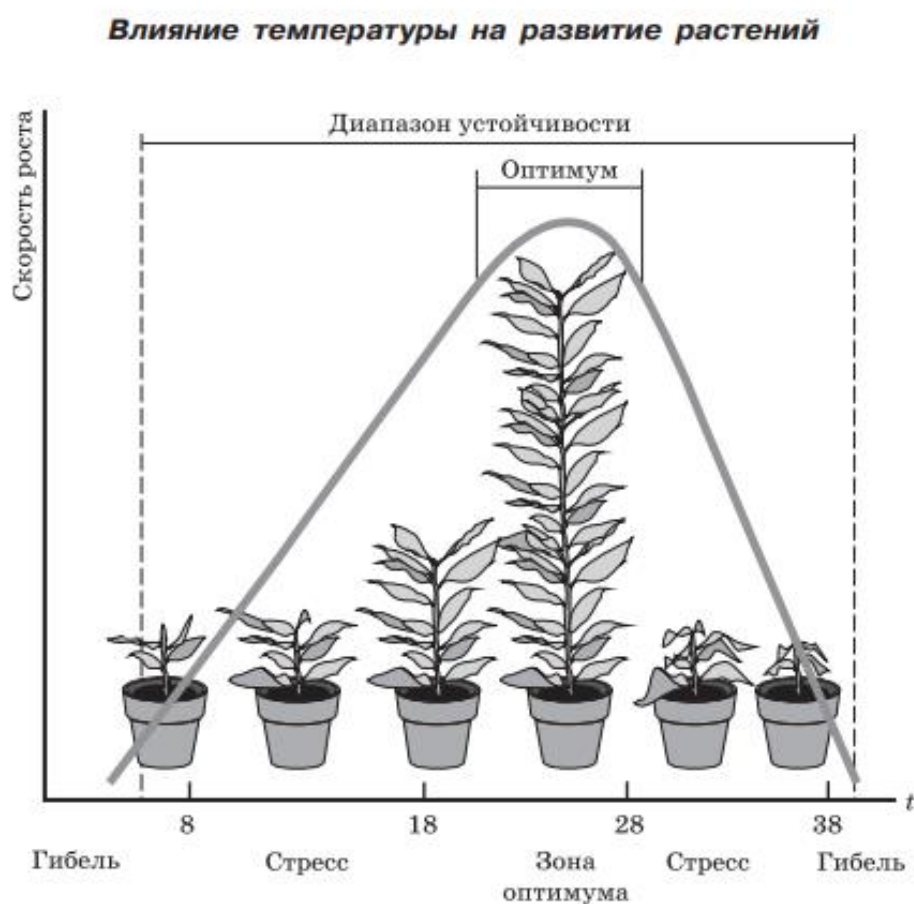
Все разнообразные факторы действуют на организм одновременно. Поставим эксперимент, в котором изменяется только температура от +5 до +40 °С . Влияния других факторов графически всегда соответствуют кривой такого же типа.

Закон оптимума

Для каждого вида (растений и животных) существуют оптимум, стрессовые зоны и пределы устойчивости в отношении каждого средового фактора.

Закон минимума (или закон лимитирующих факторов)

Даже единственный фактор за пределами зоны своего оптимума приводит к стрессовому состоянию организма и в пределе — к его гибели (Ю. Либих, 1840 г.). Такой фактор называют лимитирующим. Отметим, что это может относиться к любому влияющему на рост параметру, которого «слишком много» или «слишком мало».



Адаптации к низкой температуре

Организмы	Морфологические	Физиологические
Растения	Листопад	Замена крахмала сахаром, восковой налёт
Животные	Шерсть, подшёрсток, подкожный слой жира, пух	Расширение сосудов
Человек	Волосы дыбом	Расширение сосудов, дрожь

Устойчивое равновесие между видами в экосистеме существует благодаря их адаптации к окружающей среде и друг к другу.

Адаптация — процесс (и результат) приспособления организма, популяции или сообщества к определённым условиям (факторам) внешней среды.

Факторы среды

Абиотические	Биотические	Антропогенные
Факторы неорганической среды — температура, свет, влажность, кислотность, солёность и т. д.	Микроорганизмы, растения, животные, влияющие на другие организмы и абиотическую среду	Совокупность воздействий человека на органический мир

ИЗМЕНЕНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

Виды могут существенно различаться с учётом оптимальных условий и пределов устойчивости. Есть виды с чрезвычайно широкими пределами устойчивости к очень многим факторам, такие виды называют эврибионтными. К эврибионтным видам (имеющим широкий ареал) относятся заяц-беляк, волк, некоторые сорные растения и растения болот.

Для многих видов характерны очень узкие пределы устойчивости к колебаниям экологических факторов, такие организмы называют стенобионтными. Стенобионтность ограничивает возможность расселения и обуславливает локальное распределение видов (узкий ареал). Так, кораллы — строители рифов — обитают только в океанической воде с солёностью не менее 35 ‰ при температуре не ниже +25 °С.

Большинство биологических видов являются эврибионтными по отношению к одним и стенобионтными по отношению к другим экологическим факторам. Так, колорадский жук ведёт себя как эврибионт по отношению к температуре (диапазон от -40 до +40 °С) и как стенобионт по отношению к пище (питается только картофелем).

АДАПТАЦИИ РЕБЁНКА

«Как правило, ребёнок, не страдающий отклонениями в развитии и не избалованный ежеминутной опекой родителей, быстро и хорошо приспосабливается к новым условиям».

АДЕКВАТНОСТЬ И АДАПТАЦИЯ

Адекватность (от лат. *adaequatus* — приравненный, равный) — соответствие субъектного образа оригиналу. Психологический аспект адаптации — усвоение норм данного общества.

«Адаптация психическая — психическое явление, выражающееся в перестройке динамического стереотипа личности в соответствии с новыми требованиями окружающей среды»*.

«Адаптация социально-психическая — оптимизация взаимоотношений личности и группы, сближения целей их деятельности, ценностных ориентаций, усвоение индивидуумом норм и традиций группы, вхождение в её ролевую структуру».

Адаптационный синдром — совокупность защитных реакций (Г. Селье, Канада, 1936 г.). Развитие адаптационного синдрома:

1. стадия тревоги (от нескольких часов до двух суток) имеет две фазы: шок и противошок;
2. стадия сопротивляемости ведёт к стабилизации;
3. стадия истощения ведёт к гибели организма.

*Примечание. Материалы по адаптации: адаптация сердечно-сосудистой и дыхательной систем человека к интенсивной мышечной деятельности, биохимическая перестройка мышц под влиянием тренировки,

Российская педагогическая энциклопедия / под ред. В. М. Константинова. — М.: Знание, 1993.

Конюхов Н. И. Словарь-справочник по психологии / Н. И. Конюхов. — М., 1996.

Там же. Функциональные резервы организма человека, закон суперкомпенсации — представлены в учебнике.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСТЕРСКОЙ «ВИРУСЫ»

Освоив и приняв философию и принципы современных педагогических технологий, педагог в своём творчестве может выйти за рамки алгоритмов, сохраняя при этом главное — веру в возможности студентов задавать вопросы и самостоятельно находить ответы на них; готовность оказывать педагогическую поддержку студенческим инициативам, пробам, проектам, считая ошибку только полем новой деятельности. Примером занятия такого рода является разработка темы «Вирусы».

Рекомендации педагогу

1. Подготовить развёрнутые ответы на возможные вопросы.
2. Подготовить инструкции для учащихся.
3. Напечатать карточки для всех учеников или для каждой пары.

Цели: создать условия для «информационного голода» студентов; изменить инициативу продуцирования и постановки вопросов и активности вопросительной позиции в обучении с учительской на ученическую; подвести студентов к осознанию ответственности за образовательный результат.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- приобретают уверенность в важности собственной активной позиции как необходимой составляющей в пожизненном самообразовании — залого успешности в быстро меняющемся мире; осознают ответственность за собственный образовательный результат и необходимость повышения своей активности и самостоятельности как для образования, так и для жизни;
- умеют продуцировать вопросы, необходимые для активного самообразования; способствовать психологической безопасности обучения в коммуникативных формах за счёт отказа от неконструктивной критики и неконструктивной самокритики; извлекать из рефлексии — своей и других участников — знания о правилах взаимодействия в сотрудничестве;
- осваивают понятия «симбиоз», «комменсализм», «мутуализм», «паразитизм», «вирусы», «вирусные болезни»; расширяют свои представления о биоразнообразии.

Расположение учащихся: фронтальное.

Оборудование: раздаточные материалы.

Структура задания:

Ключевые понятия	Вопросы	Ответы или учебная информация

1. Начертите таблицу в тетради. Заполните её в процессе конспектирования
2. Прочитайте первый предложенный педагогом отрывок текста.
3. Сформулируйте и запишите фразу или ключевые понятия, отражающие суть предложенного текста, в первую графу таблицы.
4. Сформулируйте возникшие вопросы. Запишите их во вторую графу.
5. Задайте свои вопросы педагогу. (Все вопросы озвучиваются и записываются всеми студентами. В ответ выдаётся карточка с информацией или звучит краткое сообщение педагога.)
6. Получив устный ответ или печатную информацию от педагога, освоите их и законспектируйте в третьей графе таблицы.
7. Когда ответы на все вопросы всех студентов будут получены, прочитайте второй предложенный учителем отрывок текста и пройдите шаги 3, 4, 5, 6, 7.

Таким же образом отрабатывается вся информация по изучаемой теме.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вирусы — неклеточная форма жизни. Первооткрыватель вирусов Дмитрий Иосифович Ивановский (1863—1920) выявил основные свойства вирусов.

Вирусы столь малы, что: проходят через фильтры, задерживающие бактерии, и их невозможно в отличие от клеток выращивать на искусственных питательных средах; лишь с помощью электронного микроскопа удалось увидеть эти мельчайшие из живых существ (от 20 до 3000 нм) и оценить многообразие их форм.

Ни один из известных вирусов не способен к самостоятельному существованию. Вирусы являются облигатными паразитами.

Паразит (от греч. *parasitos* — нахлебник, тунеядец) — это организм (растение, животное или микроорганизм), живущий на другом организме (эктопаразит) или внутри другого организма (эндопаразит) и питающийся за счёт живой субстанции хозяина.

Паразитизм — отношения между двумя видами организмов, при которых организм одного вида (паразит) живёт за счёт питательных веществ или тканей организма другого вида (хозяина).

Паразит облигатный — паразит, не способный жить и размножаться вне своего хозяина.

Паразит факультативный — паразит, способный жить и размножаться самостоятельно независимо от вида-хозяина, но часто (особенно при снижении жизнестойкости) паразитирующий на нём.

По остроумному определению нобелевского лауреата П. Медавара (Нобелевская премия по физиологии и медицине 1960 г. «за открытие приобретённой иммунологической толерантности»), вирусы — «это плохие новости в упаковке из белка».

Многие вирусы являются возбудителями инфекционных болезней. Попав в клетку, генетический материал вируса воспроизводится, переключая работу биохимических конвейеров клетки хозяина на производство вирусных белков: как ферментов, необходимых для репликации вирусного генома — всей совокупности его генов, так и белков оболочки вируса. В клетке же происходит и сборка из нуклеиновых кислот и белков многочисленных потомков одного попавшего в неё вируса.

Строение вирусов. Все вирусы можно рассматривать как генетические элементы, одетые в защитную белковую оболочку и способные переходить из одной клетки в другую. Большинство вирусов построены по одному из двух типов симметрии — спиральной или кубической. Значительная часть вирусов, вызывающих инфекции у человека и животных, имеют кубический тип симметрии. Вирус гриппа — пример спирального вириона в оболочке с кубическим типом симметрии.

Сегодня вирусы рассматривают не только как возбудителей инфекционных болезней, но и как переносчиков генетической информации между видами. Кроме того, сам факт попадания вируса в живую клетку и перестраивания её биохимических конвейеров на создание вирусного потомства если не убивает клетку, то не проходит для неё бесследно. Разрывы хромосом, изменения в порядке расположения генов, а также изменения в самих генах остаются в генетической памяти тех клеток, которые посетили незваные пришельцы. В зависимости от длительности пребывания вируса в клетке и характера изменения её функционирования различают три типа вирусной инфекции.

Типы инфекции. Если образующиеся вирусы одновременно покидают клетку, то она разрывается и гибнет. Вышедшие из неё вирусы поражают новые клетки. Так развивается литическая инфекция (от греч. *lysis* — разрушение, растворение).

При вирусной инфекции другого типа, называемой персистентной (стойкой), новые вирусы покидают клетку-хозяина постепенно. Клетка продолжает жить и делиться, производя новые вирусы, хотя её функционирование может изменяться.

Третий тип инфекции называется латентным (скрытым). Генетический материал вируса встраивается в хромосомы клетки и при её делении воспроизводится и передаётся дочерним клеткам. При определённых условиях в некоторых из заражённых клеток латентный вирус активизируется, размножается и его потомки покидают клетки. Инфекция развивается по литическому или персистентному типу.

Из онкогенных вирусов первым был открыт вирус саркомы Рауса (ВСР), вызывающий злокачественные опухоли у кур. Изучение механизма трансформации клетки, т. е. превращения из нормальной в раковую, привело в 1970 г. американских учёных Г. Темина и Д. Балтимора к открытию явления обратной транскрипции. ВСР содержит фермент, называемый обратной транскриптазой. Он представляет собой ДНК-полимеразу, которая сначала

синтезирует цепь ДНК, используя в качестве матрицы одну из идентичных молекул вирусной РНК, а затем другую, комплементарную цепь ДНК. В результате образуется двухцепочечная ДНК. Она может встроиться в хромосому клетки-хозяина. Такой процесс встраивания в хромосомную ДНК называют интеграцией. Вирусный геном в форме интегрированной ДНК, синтезированной по проникшей в клетку вирусной РНК с помощью обратной транскриптазы, называется провирусом. Провирус становится частью генетического материала клетки, реплицируется вместе с клеточной ДНК и при делении передаётся дочерним клеткам. В скрытой (латентной) форме провирус может пребывать бесконечно долгое время, переходя от родителей к потомкам через сперматозоид или яйцеклетку. Раковые клетки отличаются от нормальных тремя главными признаками: 1) они быстрее делятся, затрачивая большое количество энергии молекул АТФ; 2) они частично дедифференцируются, т. е. утрачивают часть признаков, приобретённых клетками в процессе развития организма, и становятся похожими на зародышевые клетки; 3) они иногда теряют присущую в норме способность к тесному сцеплению с соседними клетками, а поэтому могут отделяться от них, перемещаться в другие части тела и давать начало новым опухолям, т. е. метастазировать.

Канцерогенные, т. е. приводящие к раку, факторы (рентгеновские лучи, табачный дым, асбестовая пыль, некоторые продукты переработки нефти, бензол и т. д.) могут активировать провирус в отдельных клетках. В них образуются вирусные РНК и белки, происходит злокачественная трансформация клетки-хозяина. РНК-содержащие вирусы, являющиеся первопричиной злокачественной трансформации, называют онкогенными ретровирусами (от лат. *retro* — возврат назад) из-за того, что обратная транскрипция — необходимый этап в их размножении.

Размножение вирусов. Размножение вирусов включает три процесса: репликацию вирусной нуклеиновой кислоты, синтез вирусных белков и сборку вирионов. (Вирион — единичный вирусный организм.)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЁМА «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ЧТЕНИЕ»

В художественном произведении читатель охватывает какой-то объём текста, одновременно осознавая сюжет и вживаясь в образы героев. Научный текст читатель/ученик должен понять, осмыслить, связать воедино полученные сведения. И при этом он обязательно столкнётся с новыми для него терминами, понятиями, признаками, непонятными моментами. И в связи с этим — и это особенно важно — у студента возникают вопросы, т. е. формируется информационный запрос. Нет ответов — возникает информационный голод. При этом поданная по требованию студента информация будет им воспринята, освоена и усвоена в активном образовательном процессе.

Организовать такой процесс можно с помощью приёма «параллельного чтения».

Для такого рода занятия необходимо:

Отобрать содержание: много нового с опорой на хорошо забытое старое, т. е. материал, изученный ранее и сегодня поднимаемый на новый уровень.

Выбрать или сформулировать фразы либо краткие положения, подразумевающие возникновение вопроса, с помощью которых его можно спрогнозировать. Каждый такой отрывок текста (абзац, даже одна фраза) напечатать на отдельном маленьком листке бумаги (число листков равно числу пар учеников, а лучше — общему количеству учащихся, что снимет проблемы, связанные с разной скоростью чтения и записи).

Подготовить ответы на возможные вопросы (помимо предложенных в данном пособии).

Можно распечатать для всех инструкцию (см. структуру занятия, пп. 1—7) или устно разъяснить ход занятия.

Карточки должны быть пронумерованы приблизительно в том порядке, в каком они выдаются. Сначала предлагается карточка 1, для которой педагог

готовит устную информацию в той степени развёрнутости, какую сочтёт необходимой и достаточной для данного класса.

Читаемый текст	Прогнозируемые вопросы	Темы для раскрытия
Вирусы — неклеточная форма жизни	Какие формы жизни вам известны?	Современная система органического мира

После раскрытия темы в ответ на вопрос о формах жизни предлагается карточка 2 (см. информационные материалы к занятию) и, когда новые вопросы поставлены, выдаётся (всем) карточка 2а. Если после ознакомления с полученной информацией нет вопросов, всем раздаётся следующая «информация к размышлению», ответом на вопрос к которой является карточка 3, сама, в свою очередь, вызывающая новые вопросы. Как правило, карточки с буквенным обозначением содержат ответы на спрогнозированные вопросы студентов.

В ходе этого занятия учащиеся вспоминают или узнают параллельно с темой «Вирусы», как видят систематики современный живой мир, какие у них проблемы с классификацией живых организмов; кто и когда придумал первую систему классификации; что такое паразитизм как биологическое (а может быть, и социальное, и психологическое) явление; что такое СПИД; о канцерогенной роли курения; за что награждают Нобелевской премией и что такое репликация. Вопросы могут быть самые неожиданные и на первый взгляд не по теме. Но именно так и работает ориентировочный рефлекс: вглядываясь в одно, параллельно замечать и другое. Поэтому используемый приём назван с помощью метафоры «параллели».

Назначение предлагаемого приёма «параллельного чтения» состоит в создании условий для осознанного усвоения учебного текста студентами, для перехода ученика в позицию субъекта собственной познавательной деятельности.

Для занятия по теме «Вирусы» может быть использован учебники «Биология 10 класс. Углубленный уровень» под редакцией В. В. Пасечника. М.: Просвещение, 2023 г.

ЗАНЯТИЕ 85. ТЕХНИКА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ПОТРЕБНОСТИ: НАСУЩНОЕ И ИЗБЫТОЧНОЕ (Урок-семинар)

Цели занятия: обсудить целесообразность в развитии технического прогресса; создать условия для осмысления студентами эффектов и рисков, связанных с непредсказуемо развивающейся техникой.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- осознают место и роль техники в жизни современного человека;
- умеют планировать своё выступление во времени и по содержанию;
- умеют находить и анализировать причины возникающих рисков и приводить примеры эффективного использования техники;
- умеют с достаточной полнотой и точностью излагать свою точку зрения, используя лексически правильную устную речь; слушать и слышать одноклассников, вести диалог, аргументированно отстаивать своё мнение;

- осмысливают возможные эффекты и риски технического прогресса.

Используемая технология: «Сократовский диалог».

Форма работы: групповая работа и работа в малых группах.

Предполагаемый ход занятия

Данный урок рекомендуется проводить, разделив класс на пять групп. На столах, стоящих вдоль стены, располагаются таблички с названиями тем для обсуждения, а также необходимые источники информации по теме (§ 85 учебника).

Группам предлагаются для обсуждения следующие темы:

1. Техника — помощник человека в труде.
2. Техника на страже здоровья человека.
3. Техника и бытовой комфорт.
4. Техника — надёжный защитник.
5. Техника и человеческие пороки.

Студенты в течение 7 мин обсуждают содержание темы, форму изложения, подготавливают выступающего.

Затем от каждой группы четыре студента расходятся по другим группам для сбора информации, необходимой для установления содержательно-логических связей при выступлении. Во вновь образовавшейся группе вопросы задают те, кто пришёл. Получив исчерпывающие ответы, все возвращаются в свои группы.

После обсуждения собранной информации каждая группа выступает в роли докладчиков, другие группы внимательно слушают.

В процессе обсуждения тем студенты заполняют в тетрадях таблицу.

Тема для обсуждения	Основные положения (тезисы)	Положительное влияние техники	Негативное влияние техники

Подведение итогов занятия — рефлексия

Домашнее задание

Изучить § 85 учебника. Закончить заполнение таблицы.

**Планирование с использованием технологии
«Педагогическая мастерская»**

№ параграфа	Тема и название мастерской	Используемые технологии
85, 87, 88	Глобальные проблемы современности. Мастерская «Экологический кризис»	ПМПЗ и ЦСО
89, 92, 88	Человек как компонент биосферы. Мастерская «Императив»	ПМЦСО
86, 90, 91	Ответственность человека за состояние биосферы. Мастерская «Я — жизнь, которая...»	ПМЦСО

Условные обозначения используемых технологий: ПМЦСО — педагогическая мастерская ценностно-смысловых ориентаций;

ПМПЗ и ЦСО — педагогическая мастерская построения знаний и ценностно-смысловых ориентаций.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСТЕРСКОЙ
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС»**

Рекомендации учителю

Мастерская носит мировоззренческий этический характер. Педагогическая задача — привести студентов от взгляда на человечество к взгляду на себя, помочь им осознать свои внутренние кризисы, принять решение об изменении чего-либо в своей жизни, к необходимости размышлять и прогнозировать своё поведение.

Цели: создать условия для формирования у студентов представлений о кризисе и экологическом кризисе; подвести студентов к осознанию места человека и человечества в биосфере и роли в её сохранении; познакомить студентов с современными идеями учёных-экологов о развитии биосферы и человечества.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- осознают значение человечества и человека в сохранении биосферы и понимают свою роль в этом процессе; у них формируются элементы экологической культуры;
- умеют строить конструктивные коммуникации в группе и между группами; применять разные способы познания (находить и формулировать смыслы с помощью ассоциаций, передавать смыслы через импровизации, соотносить научные и общекультурные тексты); анализировать собственные действия и обосновывать свой выбор; осваивают опыт перенесения знаний и умений из одной области в другую (работа по составлению и чтению графиков, прогнозирование); приобретают рефлексивные умения «вслушивания», «вспоминания» и

анализа кризисных состояний, поворотов, замешательств в опыте проживания процесса познания и переживания состояния «разрыва»;

- осваивают понятия «кризис», «экологический кризис»; знакомятся с современными идеями учёных-экологов о развитии биосферы и человечества.

Расположение учащихся: сначала фронтальное, затем по группам (согласно выбору слов в первом задании).

Оборудование: геохронологическая таблица (из учебника «Общая биология»).

Алгоритм мастерской

1. Индивидуально

Выберите одно слово из четырёх предложенных: исход, поворот, решение, суд. Осип Мандельштам считал, что «слово — это точка, из которой в разные стороны торчат смыслы». Сделайте из выбранного слова «ёжика», из которого во все стороны «торчат смыслы».

2. Объединение в группы по выбранным словам

3. В группе

Сделайте своего «ёжика» «колючим»; придумайте и сыграйте сценку, которая отражала бы выбранное вами слово, его смысл.

4. Межгрупповая социализация сцен. Задание зрителям: нарисуйте график происходящего в сценке; того, что вы обнаружите в представленных сценах.

5. Социализация графиков на доске

Примечание. Доска разделена на четыре столбца. В нижней части каждого столбца выполняются зрительские графики, в верхней его части — график, сделанный группой — автором сценки. Он выполняется после зрительских работ.

6. Индивидуально

Напишите в тетради слово «кризис». Как вы его понимаете? Что вы видите за этим словом? Напишите нужные слова.

7. Фронтальная социализация (запись на доске)

8. В группе

Выразите в виде графика историю развития биосферы, пользуясь научной информацией.

Примечание. В случае затруднений можно предложить учащимся использовать любой способ выражения идеи (выдаётся лист бумаги) — схему, символ, рисунок, текст, план (тексты: протерозойский, пермский, меловой кризисы биосферы, климатическая система, летопись и т. п.).

9. Социализация сделанного (афиширование)

10. В группе

Дайте характеристику современного экологического кризиса, пользуясь общим планом описания исторических кризисов биосферы (пермский и т. д.). Найдите особенности современного экологического кризиса, существенно отличающие его от предыдущих.

11. Социализация

12. В группе

Дайте определение понятия «экологический кризис», используя все наработанные материалы (выдаётся лист бумаги).

13. Социализация определений (озвучивание и вывешивание). Сверка с образцом.

14. Индивидуально

Выберите одну фразу из предложенных (представлены на плакате, на доске, на экране и т. п.):

Человек — непослушное дитя биосферы.

Человек — лидер эволюционного процесса на Земле.

Человек — надежда биосферы.

Человек — тупиковая ветвь эволюции.

Человек — хранитель биосферы.

Человек — материал для производства киборгов.

Человек — закономерный этап развития биосферы.

15. Объединение в группы по одинаковым фразам

16. В группе

Дайте обоснование своему выбору (выдаётся лист бумаги). Найдите подтверждение своему обоснованию в законах эволюции биосферы и в Библии. В тетради напишите заголовок «Роль (функции) человека в биосфере». Разделите страницу пополам. В левой половине напишите роль, функцию, предназначение человека, каким вы его найдёте в текстах из Библии, в правой половине — то же самое с текстами разных учёных (В. И. Вернадский, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Н. Н. Моисеев, В. А. Зубаков, А. Швейцер, А. Печчеи) (см. информационные материалы).

17. Социализация обоснований выбора

18. В группе

Сделайте ваш прогноз: как будет развиваться биосфера Земли после преодоления современного экологического кризиса.

19. Социализация прогнозов

Прочитайте тексты «Средообразующая и средорегулирующая роль человечества и отдалённое будущее биосферы» и «Выход из тупика» (по Н. В. Тимофееву-Ресовскому) (см. информационные материалы).

20. Рефлексия

1. О чём я задумался сегодня?
2. Моё главное замешательство в этой мастерской.
3. Моё решение или поворот в этой мастерской и как я к нему пришёл(а).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Кризис экологический — ситуация, возникающая в экологических системах (биогеоценозах) в результате нарушения равновесия под воздействием стихийных природных явлений (наводнения, извержения

вулканов, засухи, ураганы, смерчи, лесные пожары, землетрясения и т. п.) или в результате воздействия антропогенных факторов (загрязнение человеком атмосферы, гидросферы, почвы, разрушение естественных экосистем, природных комплексов, лесные пожары, зарегулирование рек, вырубка лесов и т. д.); напряжённое состояние взаимоотношений человека и природы, характеризующееся несоответствием производительных сил и производственных отношений, с одной стороны, и ресурсно-экологических возможностей биосферы — с другой*.

БИБЛИЯ. ВЕТХИЙ ЗАВЕТ

Бытие, гл. 1.

И сказал Бог: вот, Я дал вам всякую траву, сеющую семя, какая есть на всей земле, и всякое дерево, у которого плод древесный, сеющий семя: вам сие будет в пищу.

А всем зверям земным, и всем птицам небесным, и всякому пресмыкающемуся по земле, в котором душа живая, дал Я всю зелень травную в пищу. И стало так.

Бытие, гл. 2.

15. И взял Господь Бог человека, и поселил его в саду Эдемском, чтобы возделывать его и хранить его.

19. Господь Бог образовал из земли всех животных полевых и всех птиц небесных, и привёл к человеку, чтобы видеть, как он назовет их, и чтобы, как наречёт человек всякую душу живую, так и было имя ей.

Бытие, гл. 1

И сказал Бог: сотворим человека по образу Нашему, по подобию Нашему, и да владычествуют они над рыбами морскими, и над птицами небесными, и над скотом, и над всею землёю, и над всеми гадами, пресмыкающимися по земле.

И сотворил Бог человека по образу Своему, по образу Божию сотворил его; мужчину и женщину сотворил их.

И благословил их Бог, и сказал им Бог: плодитесь и размножайтесь, и наполняйте землю, и обладайте ею, и владычествуйте над рыбами морскими, и над птицами небесными, и над всяким животным, пресмыкающимся по земле.

Бытие, гл. 9.

И благословил Бог Ноя и сынов его и сказал им: плодитесь и размножайтесь, и наполняйте землю.

Да страшатся и да трепещут вас все звери земные, и все птицы небесные, всё, что движется на земле, и все рыбы морские; в ваши руки отданы они.

* См.: Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь / И. И. Дедю. — Кишинёв: Главная редакция Молдавской советской энциклопедии, 1990.

СЕМЬ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ ЭВОЛЮЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ (по Г. В. Войткевич, В. А. Вронскому)

Закон «всюдности жизни» (В. И. Вернадский). В ходе геологического времени происходит увеличение массы живого вещества. Жизнь, зародившись в морском прибрежье, существенно расширила пространство своего обитания, проникнув в глубины океанов, а затем выйдя на поверхность континентов. Развитие жизни на суше привело к возникновению летающих форм живых организмов, охвативших атмосферу планеты.

Закон необратимости эволюционных процессов (Луи-Долло). Эволюционные процессы необратимы. Организм не может вернуться хотя бы частично к предшествующему состоянию, которое было осуществлено в ряду его предков.

Закон ускорения темпов эволюции. В течение геологического времени происходило ускорение биологической эволюции. Наблюдается закономерное сокращение времени геологических эр по направлению к современной эпохе (так, палеозойская эра длилась 340 млн лет, мезозойская — 170 млн лет, кайнозойская — 60 млн лет), что отражает ускорение темпов эволюции,

поскольку между началом и концом каждой эры наступали кардинальные изменения в составе фауны и флоры.

Закон неравномерности эволюционного развития. Эволюция отдельных групп организмов протекала с разной скоростью. Существуют консервативные группы, практически не изменившиеся в ходе геологического времени. Наиболее консервативными оказались некоторые бактерии, по существу не изменившиеся со времени раннего докембрия. К «живым ископаемым» (термин Ч. Дарвина) относятся древовидные папоротники, головоногий моллюск наутилус, мечехвост, кистепёрая рыба латимерия. Консервативные формы составляют небольшую часть известных организмов.

Закон увеличения разнообразия организмов. В ходе эволюции биосферы количество видов организмов возрастало по экспоненте и достигло современного значения, которое оценивается разными учёными от 5 до 10 млн видов.

Закон цефализации (Джеймс Дана). У животных в ходе геологического времени происходит непрерывное направленное изменение нервной системы. Цефализация — процесс прогрессивного развития головного мозга. Цефализация особенно чётко наблюдается в ряду позвоночных животных от рыб до человека.

Закон скачкообразного характера эволюции. На фоне общей тенденции ускорения эволюции наблюдались отдельные эпохи повышенного видообразования. Промежутки между этими эпохами характеризовались затуханием видообразования и вымиранием организмов.

КЛИМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Климат — многолетний режим погоды, характерный для определённой местности. Климат определяется взаимодействием атмосферы, океана, суши (верхняя часть литосферы), снежно-ледникового покрова (криосферы), биосферы. Таким образом, климат представляет собой систему, состоящую из этих частей.

Изменения климатической системы происходят под действием внешних и внутренних причин.

Внешние причины

А. Астрономические причины, приводящие к медленным (млн и тыс. лет) изменениям климата:

изменение светимости Солнца;

изменение наклона земной оси (период около 40 тыс. лет);

изменение формы земной орбиты (период около 92 тыс. лет).

Каждое из этих изменений приводит к колебаниям потока солнечной радиации, что сказывается на среднегодовой температуре поверхности Земли.

Изменение формы орбиты — одна из непосредственных причин оледенения. Так, в периоды, когда форма орбиты была близка к окружности, получали развитие ледниковые эпохи, а когда форма орбиты приближалась к эллиптической, область оледенения сужалась до полярных шапок.

Б. Астрономические причины, вызывающие быстрые изменения климата: столкновение Земли с крупными метеоритами или астероидами. При падении крупного астероида или метеорита (5—10 км в диаметре) в воздух должно подняться громадное облако пыли, поглощающее солнечный свет, что приведёт к резкому снижению приземной температуры и быстрому похолоданию. Так, на полуострове Юкатан в 1992 г. был обнаружен огромный подземный кратер диаметром 180 км. Он образовался в то время, когда вымерли динозавры (65 млн лет назад).

Внутренние (географические) причины

А. Изменение состава атмосферы. На изменение климата влияет содержание парниковых газов в атмосфере: водяных паров, двуокиси углерода, метана и др. Эти газы (особенно CO_2) задерживают длинноволновые излучения Земли и тем самым способствуют разогреванию нижних слоёв атмосферы. Главным источником CO_2 являются действующие вулканы. В эпохи с интенсивным вулканизмом климат становился значительно теплее.

CO₂ связывается в фитомассу растений в процессе фотосинтеза, а затем после отмирания растений накапливается в осадочных породах. Бурное развитие растительности, таким образом, способствует снижению концентрации CO₂ в атмосфере, ослаблению парникового эффекта и, по мнению ряда учёных, служит одной из причин последующих оледенений.

Б. Изменение альбедо³ земной поверхности.

Альбедо некоторых поверхностей Земли

Светлый сухой снег	0,85—0,95 а.
Морской лёд	0,30—0,40 а.
Пески (пустыни)	0,35—0,40 а.
Поля ржи и пшеницы	0,10—0,25 а.
Поверхность воды при солнце в зените	0,02 а.
Лука при зенитном угле 85°	0,15—0,25 а. 0,35 а.
Сухая степь	0,20—0,30 а.
Хвойные леса	0,10—0,15 а.
Лиственные леса	0,15—0,2 а.

Чем больше величина альбедо (т. е. чем больше энергии Солнца отражается), тем ниже температура земной поверхности. Наибольшее альбедо характерно для поверхностей льдов и снегов (криосферы), наименьшее — для поверхностей морей, лесов, степей. Среднее альбедо (а значит, и средняя температура) Земли в целом зависит от того, какая часть её поверхности занята водой, снегами, льдами, растительностью, т. е. среднегодовая температура Земли зависит от соотношения суши и океана, ледников и лесов.

В. Изменение расположения материков. Когда все континенты были сосредоточены в районе экватора, а водная масса — у полюсов, контрасты температур экватор—полюс были невелики (так как к экватору приходит

³ Альбедо (от лат. *albus* — светлый) — величина, характеризующая отражательную способность какой-либо поверхности. Выражается в альбедо (а.) — отношение отражённого потока лучистой энергии ко всему потоку.

много энергии, но большая часть отражается, а к полюсам — мало энергии, но почти вся она поглощается). В такие периоды климат был тёплым и мягким.

Когда материки смещались к полюсам, это приводило к охлаждению полярных районов, в результате чего возникали оледенения. Именно так случилось с Антарктидой, которая, как только сместилась в район полюса, сразу стала покрываться ледниковым панцирем, что увеличило среднее альбедо планеты и способствовало снижению её средней температуры.

Г. Изменение соотношения моря и суши. В эпохи, когда море наступало на сушу (при таянии ледовых шапок, раздвигании материковых плит и погружении их), климат становился мягче и теплее. Это обусловлено высокой теплоёмкостью воды (вода способна прогреваться на большую толщу и медленно остывать) и низкими альбедо океанической поверхности.

Д. Изменение рельефа. Крупные горные цепи (типа Анд, Кордильер, Кавказа) изолируют внутренние районы континентов от влияния морских воздушных масс, несущих влагу. Климат континентов, окружённых горами, сухой.

Е. Резкие сверхмощные извержения вулканов. Если извержения вулканов со средней интенсивностью приводят к потеплению климата, то одиночные сверхмощные извержения вулканов-гигантов (типа Санторина и Кракатау) приводят к климатическим катастрофам. В воздух выбрасывается огромное количество сажи, копоти, аэрозолей, которые препятствуют проникновению солнечных лучей к земной поверхности. Среднегодовая температура Земли при этом может снижаться на 10—15 градусов.

СРЕДООБРАЗУЮЩАЯ И СРЕДОРЕГУЛИРУЮЩАЯ РОЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА И ОТДАЛЁННОЕ БУДУЩЕЕ БИОСФЕРЫ

Российский учёный М. И. Будыко считал, что при отсутствии хозяйственной деятельности человека через несколько миллионов лет концентрация CO_2 — одного из главных парниковых газов — достигнет критически низкой отметки и биосферу ожидает новое мощное оледенение.

Климат планеты в значительной степени определяется количеством солнечной радиации, поступившей к поверхности Земли. Будущие изменения положения поверхности Земли по отношению к Солнцу могут быть рассчитаны с высокой точностью. Из данных расчётов следует, что примерно через 5 тыс. лет (в дальнейшем с интервалом в десятки тысяч лет) в области «критических широт» (близких к полярным) должны возникнуть заметные понижения уровня радиации, которые могут привести к наступлению новых ледниковых эпох. Вся планета может покрыться ледяным панцирем.

И если уровень вулканической активности станет низким, то эпоха «белой Земли» будет чрезвычайно долгой (тем более что выделяющийся при вулканизме CO_2 может замерзать на поверхности планеты). Такой планетой является спутник Юпитера — Европа. В кайнозойе на протяжении многих миллионов лет преобладает тенденция к уменьшению содержания CO_2 в связи со снижением вулканической деятельности. Углекислый газ атмосферы интенсивно (в процессе фотосинтеза) захватывается растениями, связывается в биомассе живого вещества и выводится из биотического круговорота в виде осадочных горных пород (торф, известняк, уголь).

Сегодня человечество в результате развития промышленности, сельского хозяйства, транспорта выделяет углекислый газ в два раза интенсивнее, чем действующие вулканы, т. е. человечество выполняет газовую функцию, действуя как новая геологическая сила. Непреднамеренное увеличение концентрации CO_2 в результате хозяйственной деятельности человека является своеобразным компенсирующим механизмом биосферы, снижающим возможность наступления новых ледниковых эпох.

Сознательное создание ноосферы означает создание системы контроля и регуляции климата планеты, в том числе и создание системы защиты от метеоритов и астероидов, что значительно повысит устойчивость биосферы и увеличит время её существования.

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

«Мы живём в доме, имя которому биосфера. Но она, в свою очередь, является малой частицей великого мироздания. Наш дом лишь ничтожный уголок необъятного космоса. И человек обязан чувствовать себя частицей этой необъятной Вселенной. Он должен знать, что возник не в силу чьей-то потусторонней воли, а в результате развития биосферы, и как апофеоз этого развития — он обрёл разум, получив вместе с ним способность предвидеть результат своих действий и влиять на события, которые происходят вокруг, а значит, и на то, что происходит во Вселенной». (Н. Н. Моисеев)

ПРОТЕРОЗОЙСКИЙ КРИЗИС

Первые живые существа, составлявшие первичную биосферу Земли 4—5 млрд лет назад, были одноклеточными прокариотами, приспособившимися к обитанию в бескислородной атмосфере. Организмы, подобные современным бактериям, добывали необходимую для жизни энергию как хемосинтетики — химически извлекали углерод из метана, а также из окиси и двуокиси углерода, растворённых в воде. Из сероводорода и прочих содержащих его элементов они извлекали водород. Подобные бактерии в наше время встречаются вокруг горячих минеральных источников и действующих вулканов. Поскольку атмосфера Земли не имела защитного озонового экрана, живые существа обитали, по-видимому, только в водоёмах.

3,5—3,8 млрд лет назад появились фотосинтезирующие бактерии (цианобактерии). Отныне живые организмы перестают быть привязанными к местам с особо энергоёмкими веществами: вода и солнечный свет оказались гораздо более доступными источниками энергии. Фотосинтетики обитали там, где было достаточно мелко для того, чтобы до них доходил солнечный свет, и в то же время достаточно глубоко, чтобы предохранять их от губительного воздействия ультрафиолетового излучения. Побочным продуктом фотосинтеза является кислород, и мало-помалу состав газов морей и атмосферы начал изменяться. Многим живым организмам докембрия это не принесло ничего

хорошего: оно было равносильно грандиозному атмосферному загрязнению, так как для многих прокариот-анаэробов кислород оказался смертельным ядом. Многие виды исчезли с лица земли — это было первое великое вымирание в её истории. Новые же организмы освоили аэробный, более экономичный тип дыхания, приводящий к усилению метаболизма.

Появляются организмы с новым типом питания — хищничеством. Возникает половое размножение. Около миллиарда лет назад появляются первые многоклеточные организмы.

Концентрация кислорода в атмосфере продолжает возрастать — образуется озоновый экран — создаётся предпосылка для распространения организмов в наземные биотопы. И все эти изменения в биосфере появились благодаря организмам-фотосинтетикам! Остатки древних прокариот представлены в недрах в виде протерозойских нефти, газа, графитов.

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ В. И. ВЕРНАДСКОГО

Первый биогеохимический закон

«Биогенная миграция химических элементов в биосфере стремится к максимальному своему проявлению».

Анализ геологических данных показывает, что распространение жизни, живых существ («давление жизни») неуклонно нарастает. Живые организмы способны занимать самые различные экологические ниши, сохраняться в самых неблагоприятных условиях (в горячих и серных источниках, на дне океанов, на ледниках). Это дало основания говорить о «всюдности» жизни.

Второй биогеохимический закон

«Эволюция видов, приводящая к созданию форм жизни, устойчивых в биосфере, должна идти в направлении, увеличивающем проявление биогенной миграции атомов в биосфере».

Согласно этому правилу в биосфере право на жизнь получают только виды, необходимые ей для определённых функций и усиления тем самым биогенной миграции химических элементов.

В свете этого закона формирование нового вида — *Homo sapiens*, качественно отличающегося от всех ранее существовавших, является объективной закономерностью развития биосферы.

ПЕРМСКИЙ КРИЗИС

Возможно, самое грандиозное массовое вымирание огромного количества видов животных и растений произошло около 250 млн лет назад, в конце пермского периода. Тогда с лица земли исчезло от 76 до 96 % населявших её видов — около 200 из 400 известных семейств. Особенно пострадали виды, обитавшие на мелководье, их вымерло свыше 90 % . Погибли древние кораллы, трилобиты, им на смену пришли современные рифообразующие кораллы и двустворчатые моллюски.

Для этого периода характерны резкие контрасты и изменения климата и рельефа. Извергались вулканы, образовывались новые горы (Урал, Аппалачи). На Земле существовало два суперматерика: северный — Лавразия и южный — Гондвана, между которыми располагалось море Тетис. В Лавразии господствовал пустынный климат, в Южном полушарии на сушу надвигались ледники.

Видимо, причина похолодания климата в пермском периоде крылась в том, что сократилась площадь моря, а, по мнению ряда учёных, похолодание обусловлено процессами в самой биосфере — пышная каменноугольная растительность истратила на фотосинтез большое количество CO_2 . В атмосфере с пониженным содержанием углекислого газа и паров воды не возникало парникового эффекта, в результате чего Земля теряла тепло, которое поступало в космическое пространство.

Похолодание было серьёзным испытанием для растений и животных, а многие виды, не выдержав его, навсегда исчезли. Образовались огромные массы осадочных пород, большое количество химических элементов выпало из биологического круговорота. На место каменноугольных лесов из плаунов, хвощей, папоротников (высших споровых растений) пришли более

приспособленные к сухому и холодному климату леса из хвойных растений (тисс, пихта, кипарис, секвойя). Вымерли крупные земноводные. Уцелели рептилии, которых защищала плотная кожа.

МЕЛОВОЙ КРИЗИС

В конце мелового периода (65 млн лет назад) закончился ещё один акт великой драмы жизни. Все динозавры, птерозавры, все необыкновенные морские ящеры, а также многие другие животные и растения суши и моря были стёрты с лица земли. Великолепие мира пресмыкающихся, существовавших на протяжении 150 млн лет, неожиданно исчезло. Это исчезновение было очень резким, горные породы верхнего мела переполнены ископаемыми остатками различных видов этих удивительных созданий, а залегающие чуть выше породы немые. Почему?

Для объяснения бурного вымирания биоты мела выдвигается несколько гипотез. Первая группа причин — внешние, космические: взрыв звезды в Галактике где-то недалеко от нас; в результате Землю залили потоки смертоносной радиации, сгубившей живое; падение на Землю астероида или огромного метеорита диаметром до 15 км; в результате удара страшной силы небесное тело могло рассыпаться и частично испариться, образовав облака пыли и газа, которые на несколько месяцев закрыли Солнце, и на Земле наступила ночь; прохождение Земли через плотный рой комет.

Однако палеонтологи в один голос утверждают, что вымирание динозавров было постепенным и длилось несколько миллионов и даже десятков миллионов лет. Поэтому выдвигаются гипотезы, связанные с внутренними признаками, т. е. с изменениями, характерными для самой планеты: изменение расположения материков вследствие их движения; изменение угла наклона земной орбиты; изменение уровня моря, приведшее к похолоданию климата; как следствие, произошли кардинальные изменения внутри экологической системы биосферы: 95—105 млн лет назад (т. е. накануне вымирания динозавров), в середине мелового периода, в большом

количестве появились цветковые (покрытосеменные) растения; одновременно с этим вымирание большинства ранее многочисленных беннетитовых и саговников; пик вымирания в этот же период многих семейств насекомых и обновление их фауны — прямое следствие изменений в составе растительности (насекомые через опыление, питание, создаваемый растениями микроклимат напрямую зависят от флоры).

Более того, обладая иным, чем у доминирующих ранее групп растений, метаболизмом, покрытосеменные должны были изменить химический состав среды своего обитания и сделать её непригодной для жизни многих организмов, с которыми они прямо не конкурировали. Возможно, именно изменение химического состава среды ускорило вымирание и ящеров, и множества беспозвоночных животных, таких, как аммониты и белемниты.

Покрытосеменные обусловили предпосылки для создания новых сообществ, формировавшихся из остатков прежней фауны. Сильные изменения испытывают группы мелких рептилий — ящерицы, черепахи, крокодилы. В мелу появляются змеи. Место птеродактилей занимают птицы.

Кризис не коснулся мелких, покрытых мехом млекопитающих, которые на протяжении 150 тыс. лет незаметно жили под ногами у великих динозавров. Млекопитающие смогли со временем развиться, вырасти и вступить во владение миром, который оставили динозавры.

«Век динозавров» закончился. Начался «век млекопитающих».

ПРОБЛЕМА АВТОТРОФНОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

(по В. И. Вернадскому)

Человек неразрывно связан с живым веществом биосферы, с совокупностью организмов, одновременно с ним существующих и существовавших до него.

В настоящее время основным фактом жизни является неизбежность поддерживать существование и неприкосновенность своего тела только усвоением других организмов (растений — продуцентов и животных —

консументов) или продуктов их жизнедеятельности. Человек, таким образом, животное гетеротрофное.

Однако существование человека на нашей планете резко отличается от существования всех других организмов. Разум, его отличающий, придаёт живому веществу удивительные особенности, глубоко изменяет его действие на окружающую среду. Научная мысль человечества стала новой геологической силой, определяющей эволюцию биосферы.

Открытие земледелия, сделанное более чем за 600 поколений до нас, определило будущее человечества. Изменяя жизнь автотрофных растений, человек овладел всем живым веществом планеты. Благодаря земледелию он обезопасил своё существование.

Однако при современной социальной организации по-прежнему существование большинства людей на Земле является необеспеченным: проблема голода всё ещё стоит перед человечеством. Для преодоления ресурсного кризиса, по мнению Вернадского, необходимо решить социальные проблемы: добиться справедливого распределения, найти новые источники энергии и изменить форму питания человечества. Изменение формы питания благодаря непосредственному синтезу пищи, без посредничества организованных существ (как только он будет открыт), коренным образом изменит будущее человечества.

Что означал бы подобный синтез пищи в жизни людей и в жизни биосферы? Из существа социально гетеротрофного человек превратился бы в существо социально автотрофное. Это означало бы, что единое целое — жизнь — вновь разделилось, появилось третье, независимое её ответвление. На земной коре появилось бы автотрофное позвоночное животное.

Автотрофность — основа новой морали.

АВТОТРОФНОСТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА: ОТ УТОПИИ К РЕАЛЬНОСТИ

Не прекращается научный поиск, связанный с решением проблемы искусственного фотосинтеза.

Неудачно закончились промышленные эксперименты по производству искусственного белка из нефти и нефтепродуктов. Производственный процесс оказался дорогостоящим, а отходы производства — высокотоксичными. Население городов, где расположены заводы по производству искусственных белков, страдает от всевозможных видов аллергии, астмы и прочих заболеваний, связанных с выбросом в атмосферу большого количества белковой пыли, не улавливаемой никакими фильтрами.

Значительное количество органического вещества, идущего на нужды пищевой индустрии и сельского хозяйства, сегодня производится в промышленных установках по выращиванию одноклеточной зелёной водоросли хлореллы. Такие установки работают в ряде стран: Японии, США, Израиле.

ВЫХОД ИЗ ТУПИКА (по Н. В. Тимофееву-Ресовскому)

Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский (1900—1981) — выдающийся русский генетик, эволюционист — первым в России сформулировал проблему взаимоотношений биосферы и человечества.

Для того чтобы ответить на вопрос, сколько человек может прокормить наша планета, необходимо представить себе, как устроена и функционирует биосфера. Биосфера имеет энергетический вход в виде солнечной энергии. Растения-автотрофы с помощью этой энергии синтезируют огромное количество органического вещества, поступающего в большой биосферный круговорот вещества планеты, в котором принимают участие все живые организмы.

Живые организмы не образуют идеально замкнутого круговорота, из него есть выход — в почву, на дно водоёмов, в водные растворы, в осадочные горные породы.

Проблему повышения продуктивности биосферы надо рассматривать по трём основным пунктам — что мы можем сделать: 1) на энергетическом входе;

2) в биологическом круговороте биосферы; 3) на выходе из биологического круговорота.

На энергетическом входе. Из всей падающей на поверхность Земли солнечной энергии лишь определённый процент поглощается зелёными растениями. Из поглощённой растениями энергии только часть идёт на фотосинтез, следовательно, как и в живой природе, можно говорить о КПД фотосинтеза. Он составляет около 2—8 %. Уже на входе в биосферный круговорот человечество может повысить производительность биосферы: повысив процент участия в растительных сообществах растений с наивысшим КПД; увеличив общую площадь поверхности Земли, занятую зелёными растениями, повысив плотность земного покрова. Расчёты показывают, что плотность растительного покрова можно увеличить, повысив биологическую производительность в 3 раза. Таким образом можно в 1,5 раза повысить количество солнечной энергии, которая усваивается растениями.

В биологическом круговороте биосферы: повысить видовое разнообразие продуцентов и консументов; повысить плотность животного населения Земли; ввести в культуру новые, более полезные и продуктивные виды. С помощью этих мероприятий можно получить в 2—3 раза больше продукции, чем сейчас. Но это возможно лишь в случае тщательного изучения проблем поддержания равновесия в экосистемах.

На выходе из биологического круговорота. Из биологического круговорота во многих экосистемах Земли выходит большое количество высокомолекулярного органического вещества: например, таким веществом является донное отложение многих озёр — сапропель (состоящий в основном из углеводов, белков, жиров). В ряде стран высшие сорта его превращают в пищевые вещества (заменители желатина и агара, пищевые добавки), более низкие сорта — в кормовой материал для скота, а самые низкие сорта используют в качестве органических удобрений. В будущем на выходе из большого круговорота будут работать инженеры-биотехники, чтобы не

допустить деградации вещества, выходящего из экосистем, и превратить его в полезные формы. Значит, возрастёт производительность экосистем биосферы.

Таким образом, мы приходим к оптимистическому прогнозу: в десять с лишним раз человек может повысить продуктивность Земли, не подорвав производительных сил её биосферы.

БИОСФЕРНЫЕ ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

(семь биогеохимических функций)

Энергетическая (антиэнтропийная) функция. Растения-фотосинтетики и хемосинтезирующие бактерии, используя энергию Солнца, создают из неорганических веществ высокомолекулярное органическое вещество. Тем самым они являются источником свободной энергии в космосе (своеобразными «аккумулятивными станциями» в противовес рассеиванию энергии).

Деструктивная функция. Живое вещество активно участвует в процессах разрушения как неорганического (горные породы), так и органического вещества. Благодаря этому процессу атомы, связанные в минералах, горных породах и организмах, возвращаются в биотический круговорот.

Концентрационная функция. Живые организмы способны к избирательному накоплению химических элементов, рассеянных в природе. В продуктах жизнедеятельности некоторых микроорганизмов содержание марганца по сравнению с окружающей средой увеличено в 1 200 000 раз, железа — в 65 000 раз, серебра — в 240 000 раз (так происходит биогенное образование руд).

Средообразующая функция. Живое вещество планеты активно участвует в формировании атмосферы, гидросферы и верхнего слоя литосферы в направлении, благоприятствующем развитию жизни. Таким образом, окружающая нас среда — это не возникшая когда-то фиксированная и непреходящая физическая данность, а живое дыхание природы, каждое мгновение создаваемое работой множества живых существ.

Транспортная функция. Перемещение вещества против градиента силы тяжести. Растения перемещают огромные массы воды снизу (из почвы с глубины в десятки метров) вверх (на высоту до 60 м). Птицы, питающиеся морскими животными, возвращают таким образом химические элементы на сушу и т. п. Ежегодно огромные массы вещества из одних районов биосферы перемещаются в другие. Это связано с массовыми кочёвками животных: леммингов, оленей, китов, зоопланктона, перелётами птиц и некоторых насекомых (саранчи, бабочек, жуков).

Информационная функция. Только живому веществу присуща способность воспринимать, хранить и перерабатывать информацию.

Средорегулирующая функция. Способность живого вещества к биотической регуляции окружающей среды.

КРИТЕРИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

К критериям биологического прогресса относятся: рост относительной независимости от прежних условий существования; освоение новых условий; более высокая степень овладения миром; повышение выживаемости особей; увеличение объёма наследственной информации, сохраняемой особями; совершенствование информационных связей между особями; преодоление определённых энергетических барьеров.

Ароморфозы — крупные, принципиальные приспособления, приводящие группу в новую адаптивную зону или резко расширяющие старую.

Ароморфозы рептилий: внутреннее оплодотворение; сухая кожа, покрытая роговыми чешуями и костными щитками; усложнение кровеносной системы и скелета; отсутствие личиночных стадий.

Эти приспособления обеспечили эволюционное преимущество рептилий (по сравнению с земноводными) при переходе к жизни на суше в условиях сухого и жаркого климата.

Ароморфозы млекопитающих: живорождение; теплокровность; развитие шерстяного покрова; возникновение совершенной терморегуляции;

совершенствование кровеносной и дыхательной систем; увеличение относительных размеров головного мозга, усложнение его структуры.

Эти признаки обеспечили прогрессивное развитие млекопитающих в условиях резких изменений климата (похолодания в меловом периоде).

Ароморфозы голосеменных растений: преобладание спорофита над гаметофитом; гаметофит полностью зависит от спорофита и всегда находится под его защитой; мужские гаметы переносятся ветром вместе с пыльцевыми зёрнами; благодаря этому приспособлению растения больше не нуждаются в воде для оплодотворения; наличие семян; развитие толстой восковой кутикулы на листьях; появление устьиц, глубоко погружённых в ткань листа; лигнификация (накопление лигнина) в механических тканях; таким образом создаётся мощная внутренняя опора; развитие настоящих корней.

Эти признаки (характерные для форм засушливых районов) вечнозелёных голосеменных обеспечивают выживаемость растений во время сухих и холодных периодов.

Ароморфозы покрытосеменных (цветковых): семязачки заключены в полость завязи, что обеспечивает их лучшую защиту; гаметофиты упрощены и развиваются быстрее, чем у голосеменных; двойное оплодотворение; появление цветков; опыление насекомыми и другими животными; появление настоящей сосудистой системы; плоды, защищающие семена; формирование разных видов корневых систем; способность к формированию сложных многоярусных сообществ, что позволяет более интенсивно использовать среду.

Эти признаки позволили цветковым растениям лучше других приспособиться к жизни на суше.

ПУТИ ВЫХОДА ИЗ КРИЗИСА:

В. И. Вернадский — автотрофность человечества.

Н. В. Тимофеев-Ресовский — повышение продуктивности.

А. Печчеи — социальное переустройство.

А. Швейцер — новая этика.

Функция человека на планете — предвидеть следующие кризисы и смягчать их.

Новые технологии.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСТЕРСКОЙ «ИМПЕРАТИВ»

Рекомендации преподавателю

Мастерская нацелена на развитие у обучающихся способности к сотрудничеству, сочувствию, согласованию смыслов, т. е. тех явлений, которые (по Н. Н. Моисееву) лежат в основе «института согласия». Мироззренческая этическая мастерская предусматривает измерение мировоззрения поступком, поэтому в её алгоритме есть «поведенческие» ситуационные задания с мини-рефлексиями. Здесь ведущему важно не демонстрировать свою оценку и своё отношение к проживанию ситуаций.

Цели: создать условия для освоения учащимися понятия «экологический императив»; подвести учащихся к пониманию роли «института согласия» для сохранения и продолжения коэволюции человека и биосферы; рассмотреть влияние экологии на политику (изменение судьбы мира); познакомить учащихся с методами исследования биосферы.

Планируемые результаты обучения

Студенты:

- вырабатывают оптимистический взгляд на возможность изменения судьбы мира с помощью опыта моделирования и прогнозирования; находят основания для оптимизма в видах на будущее планеты и человека на ней с помощью проживания и анализа упражнений на согласование мировоззрений и поведения; осознают свою позицию по отношению к окружающей среде через проживание тренинговых упражнений типа «активитес» и рефлексии; понимают, как экологический императив касается лично каждого;

- умеют строить конструктивные коммуникации в группе и между группами, применять разные способы познания (находить и формулировать смыслы с помощью ассоциаций, передавать смыслы через импровизации, соотносить научные и общекультурные тексты); учатся воспринимать искусство как другой (по отношению к научному) путь познания; осознают ценность лингвистической работы для более глубоких уровней понимания изучаемого материала; закрепляют умения и навыки анализа, соотнесения и обобщения информации; развивают умение критически мыслить при изучении методов исследования природы;
- осваивают понятия «нравственный императив», «экологический императив», «ноосфера», «природопользование», «коэволюция человека и природы»; знакомятся с методами исследования биосферы; понимают роль «института согласия» для сохранения и продолжения коэволюции человека и биосферы; осознают влияние экологии на политику.

Расположение обучающихся: фронтальное, затем в группах по четыре человека.

Алгоритм мастерской

1. Индивидуально

Запишите свои ассоциации, эмоции, цвет своего состояния (ощущения) при взгляде на репродукцию картины С. Дали «Три сфинкса Бикини». (Фамилия художника и название картины не сообщаются.)

2. Фронтальная социализация

3. Индивидуально, письменно в тетради

Предложите другому участнику (в паре) произвести какое-нибудь действие в конкретной части класса, удалённой от вашего стола.

Поменяйтесь тетрадью с партнёром и выполните полученное задание (задание выполните без шума и повреждений).

Опишите свои ощущения, своё состояние при выполнении задания в тетради партнёра.

В собственной тетради письменно повелите себе сделать что-нибудь здесь, в классе, не около своего стола.

Примечание. После того как записали — просьба: не причинять другому неудобства, зафиксировать свои ощущения в тетради.

4. Мини-рефлексия

Поделитесь своими ощущениями: испытали ли вы неудобства, когда были средством или «частью среды» либо когда сами выполняли повеление? Была ли разница в ощущениях при выполнении внутреннего (собственного) или внешнего (чужого) повеления?

5. Индивидуально, письменно в тетради

Напишите слово «императив» и создайте вокруг него ассоциативное и смысловое поле.

6. Социализация (сначала в группах по четыре учащихся, затем фронтальная), запись на доске

Знакомство с определением слова «императив» (карточки «Императив» и «Нравственный императив И. Канта»).

7. Индивидуально, письменно в тетради

Напишите список (в столбик) известных вам глобальных проблем, стоящих перед человечеством.

8. Социализация в четвёрке: реестр проблем (выдаётся лист бумаги)

9. Фронтальная социализация

10. В группе (в четвёрке)

Составьте реестр известных вам достижений XX века.

11. Фронтальная социализация

12. В группе

Соедините два реестра. Найдите основания для оптимизма.

13. Социализация выводов

Примечание. Должны появиться новый пласт науки, новые методы исследования, новые формы взаимодействия людей и природы, людей друг с другом, новые законы.

14. В группе

Знакомство с текстом «Такова диалектика жизни».

15. В группе

Работа с карточкой «Методы исследования природы» (см. информационные материалы, схемы): выберите методы исследования биосферы, на которые необходимо наложить вето (запрет).

16. Смена состава групп

В четвёрке остаётся один учащийся, трое расходятся по разным четвёркам.

17. В новой группе

Договоритесь о запретах, обоснуйте их и выберите наилучшие методы для исследования биосферы.

Выработайте «Экологический императив XXI века» (выдаётся отдельный чистый лист бумаги).

Социализация

Работа с текстами: 1) «Экологический императив Н. Моисеева»; 2) отрывок из книги «Та Сюэ» («Великое учение»); 3) «Идея работы с биосферными моделями» (см. информационные материалы).

Индивидуально, письменно в тетради

Оцените предложенную модель на предмет соответствия «Экологическому императиву» (выдаётся модель «Гея»).

18. Социализация (соответствие, несоответствие, значение)

Модель «Гея»:

- а) сняла противостояние между двумя великими державами, так как доказала невозможность ядерных конфликтов;
- б) доказала, что можно управлять планетой;

- в) стала родоначальницей новых учебных институтов (экологии и политики);
- г) перевернула мир.

19. В группе

Найдите в предложенном сценарии основания для оптимизма (выдаётся текст «Сценарий ядерной войны») (см. информационные материалы).

20. Социализация (абсолютные запреты и ограничения, невозможность выигрыша, осознание необходимости запретов через ужас, впервые экология «показала зубы», потом устойчивое равновесие).

Запреты: ядерная война, загрязнение Океана, производство фреонов (хлорфторуглеродов — ХФУ).

Ограничения: вырубка тропических лесов, осушение болот, сокращение биологического разнообразия.

21. Индивидуально, письменно в тетради

Предложите всему классу наилучший способ движения здесь и сейчас для снятия усталости.

Сделайте так, чтобы это сделали все с сохранением «среды обитания» (отметить время).

22. Мини-рефлексия

Что вам пришлось сделать, чтобы достичь согласия? (Запись на доске: «институт согласия».)

Информация о начале пути согласия: ООН, Римский клуб, экологическая деревня, общественные организации (не партии — силовые методы и хитрости).

23. Рефлексия

Я понял(а), что экологический императив касается меня в том, что _____

Мой взгляд на глобальные экологические проблемы изменился

в сторону _____ (не изменился, потому что _____).

Самым важным в этой мастерской для меня оказалось следующее:_____.

В моём взгляде на будущее произошли следующие изменения:_____

Информационные материалы

Императив (от лат. *imperativus* — повелительный) — в лингвистике повелительное наклонение глагола. Обычно выражается чистой основой или основой и суффиксом множественного числа («глянь», «гляньте»). Междометный императив — разряд глагольных слов с повелительно-восклицательным значением, например в русском языке: «вон!», «прочь!», «долой!». Инклюзивная форма императива побуждает тех (того), к кому обращена речь, к совместному действию с говорящим (говорящими), например в русском языке: «пойдём», «пойдёмте» в отличие от «пойдите».

ТАКОВА ДИАЛЕКТИКА ЖИЗНИ

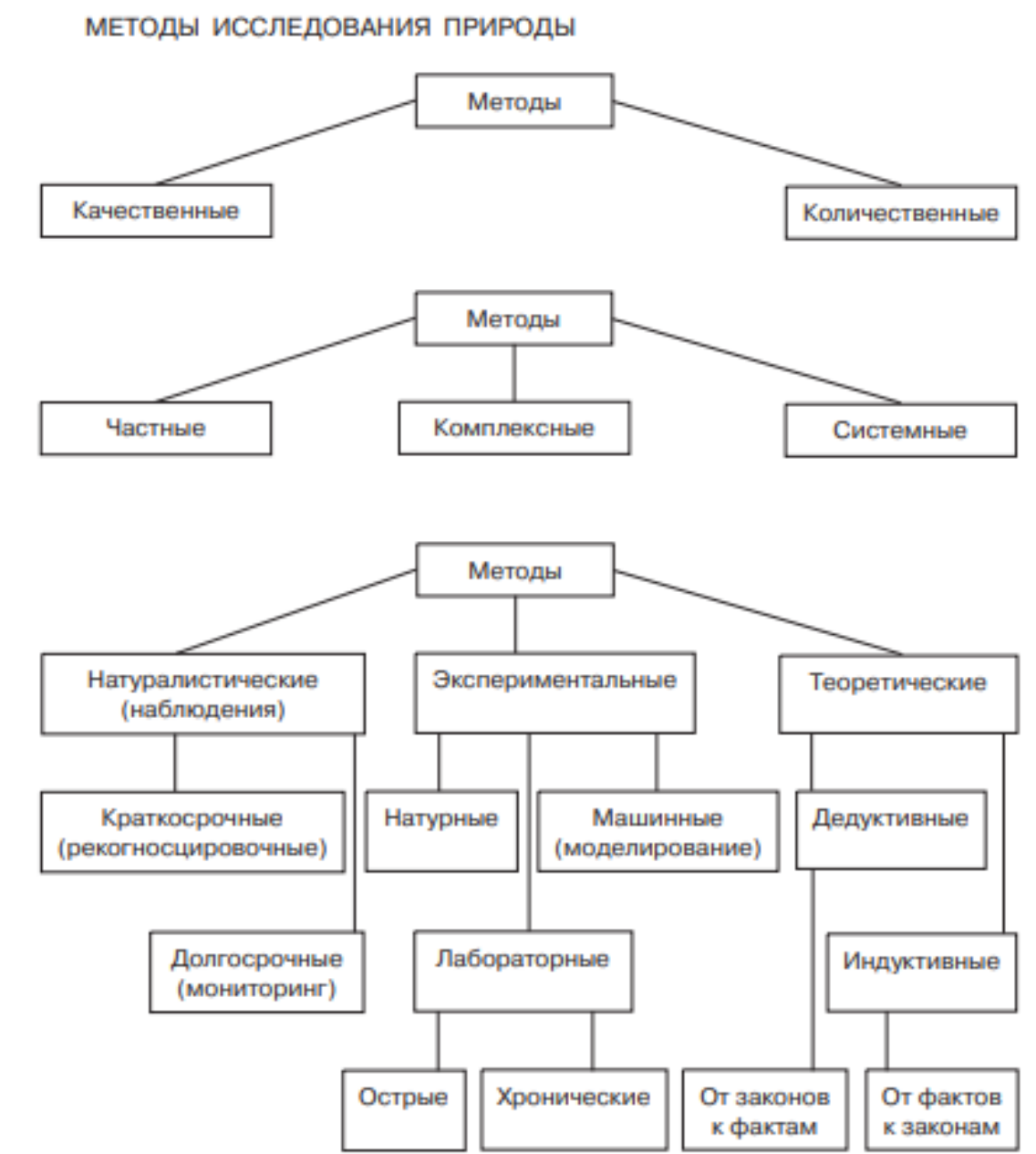
Такова диалектика жизни: наши успехи всегда являются одновременно и нашими поражениями. Так было всегда и так всегда будет. Эта противоречивость не должна кого-либо смущать, ибо вместе с её пониманием возникает наука, которая, как поводырь, помогает нам преодолевать эту противоречивость и которую теперь принято называть экологией человека. Её основная задача — выявить условия поведения человека, определить ограничения и запреты, необходимые для обеспечения дальнейшего развития нашей цивилизации⁴.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИМПЕРАТИВ Н. МОИСЕЕВА

Основанием для любых природообразующих действий должен служить научно обоснованный прогноз. Любая акция не должна приводить к нарушению общепланетарного равновесия. Выполнение этого требования обязательно независимо от масштаба мероприятий — локальных, региональных, континентальных или планетарных. Это требование Никита Николаевич Моисеев называет экологическим императивом.

⁴ См.: Моисеев Н. Н. Экология человечества глазами математика. — М.: Молодая гвардия, 1988.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ



ПРАВСТВЕННЫЙ ИМПЕРАТИВ И. КАНТА

На основе результатов критики теоретического разума Иммануил Кант построил свою этику. Исходной её предпосылкой оказалось сложившееся у Канта под влиянием французского философа Ж.-Ж. Руссо убеждение в том, что всякая личность — самоцель и ни в коем случае не должна рассматриваться как средство для осуществления каких бы то ни было задач, хотя бы это были задачи всеобщего блага. Основным законом этики Кант

провозгласил внутреннее повеление (категорический императив), требующее руководствоваться чисто формальным правилом: поступать всегда согласно принципу, который мог бы стать и всеобщим законом (другая формулировка: поступать так, чтобы всегда относиться к человечеству — в своём лице и лице другого — как к цели, а не как к средству).

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БИОСФЕРЫ (МОДЕЛЬ «ГЕЯ»)

Первый этап в создании биосферной модели, завершившийся её проверкой на тестовых ситуациях, был закончен в течение 1982 г. Система была названа «Гея» — по имени древнегреческой богини Земли.

Она состояла из двух взаимосвязанных систем моделей. Одна описывала процессы, происходящие в атмосфере и Океане, и позволяла изучать явления климатического характера. Другая описывала поведение биоты.

Взаимодействия «атмосфера — Океан».

Биосфера включает в себя атмосферу. Следовательно, в модели должна быть отражена динамика атмосферы, тем или иным образом описано движение воздушных масс, того воздуха, которым мы дышим и в котором мы живём, и не только движение, но и энергетика атмосферы, которая почти не задерживает солнечного света, а нагревается теплом, т. е. инфракрасным излучением поверхности Земли и Океана. Большую роль играют ещё два фактора. Первый — это испарение и конденсация влаги, образование облаков, снега, льда, выпадение осадков. Изменение фазового состояния воды приводит к большим затратам или выделению энергии и является одной из причин, определяющих состояние атмосферы, а следовательно, и климата. Кроме того, количество осадков, характер облаков, их распределение по территории, влажность атмосферы и почвы наряду с распределением температур являются важнейшим фактором, влияющим на состояние живой части биосферы, которая носит название биоты и включает в себя флору и фауну.

Второй фактор, определяющий энергетику атмосферы, — это взаимодействие Океана и атмосферы. Один сильный шторм в Северной Атлантике передаёт атмосфере больше энергии, чем за целый год она получает непосредственно от солнечной радиации. Таким образом, модель должна описывать процессы энергетики Океана, его взаимодействия с атмосферой, образования морского льда и т. д.

Описание биотической системы

Важной характеристикой динамики биосферы является активность её биотической части. В зависимости от характера растительности меняется альbedo земной поверхности, т. е. её способность отражать солнечную радиацию. Кроме того, характеристики атмосферы и Океана зависят от интенсивности геохимических циклов, характера круговорота веществ в природе. Важнейший из них — круговорот углерода. Он непосредственно влияет на энергетику атмосферы, поскольку увеличение содержания углекислого газа в атмосфере приводит к так называемому парниковому эффекту. Его смысл достаточно прост: углекислота пропускает коротковолновое солнечное излучение, которое нагревает поверхность Земли и Океана и задерживает длинноволновое (тепловое) излучение планеты, что приводит к повышению её средней температуры.

Главный вклад в создание парникового эффекта вносит водяной пар. Роль парникового эффекта в формировании климата Земли огромна. Если бы в атмосфере не было водяного пара и углекислоты, которые задерживают тепловое излучение планеты, то средняя температура атмосферы была бы на 31—32 градуса ниже, чем сейчас. Это значит, что даже на экваторе были бы отрицательные температуры, а океаны представляли бы собой ледяные пустыни. Вот почему модель биосферы должна включать описание процессов, связанных с переносом энергии, её излучением и изменением концентрации водяных паров и углекислого газа.

Требования к модели.

Создаваемая система должна представлять собой экспериментальную установку многоразового действия. Задавая определённый сценарий человеческой активности, т. е. придавая определённые значения некоторым параметрам и функциям, которые представляют собой нагрузку на биосферу, создаваемую людьми, с помощью расчётов на ЭВМ учёные должны иметь возможность определять изменение состояния биосферы. Эксперименты с моделью не должны приводить к астрономическим затратам машинного времени, сама система должна быть легкодоступной для работы с ней в режиме диалога. Другими словами, модель должна быть весьма грубой и в то же время достаточно точной.

Что такое математическая модель

Математическая модель любого объекта (или процесса) представляет собой его описание средствами математики. Уравнения модели, равенства и неравенства, различного вида ограничения, которые туда входят, позволяют имитировать поведение объекта в различных условиях. Возможность имитации достигается тем, что с помощью вычислительной машины можно предсказать изменение его поведения в зависимости от изменения тех или иных условий, которые описываются параметрами модели. Таким образом, меняя по выбору параметры модели, можно проводить разнообразные эксперименты, изучать, как при этом изменяются свойства моделируемого объекта. Другими словами, можно воспроизводить в электронной машине те или иные фрагменты возможной реальности.

Создание модели — это важнейший этап развития любой теории. И прежде всего она должна уметь объяснять наблюдаемые факты, т. е. достаточно хорошо отражать реальность. Но этого ещё мало. Хорошая теория, как говорят физики, должна уметь «заглядывать за угол», предсказывать возможность появления фактов, о которых мы ещё даже не знаем и не догадываемся.

СЦЕНАРИЙ ЯДЕРНОЙ ВОЙНЫ

В начале 1960-х гг. в американской прессе появляются материалы о сценарии возможных ядерных конфликтов. Военными обсуждаются вопросы о том, как выбирать цели, какие цели следует считать первоочередными для ядерного удара — оцениваются эффективность разрушения, степень заражения местности и т. д. Наиболее эффективной стратегией признаётся массированный удар по городам, где сосредоточен основной промышленный и человеческий потенциал противника.

Был разработан базовый сценарий конфликта (сценарий К. Сагана). По этому сценарию наиболее вероятной считается ядерная война, в которой противники обменяются ударами суммарной мощностью в 5 тыс. мегатонн, при этом будет использовано 400—500 тыс. бомб той же мощности, что и бомбы, сброшенные на Хиросиму и Нагасаки. В мае 1983 г. в вычислительном центре АН СССР принято решение исследовать с помощью системы «Гея» климатические последствия ядерной войны, если она будет следовать базовому сценарию К. Сагана. Результаты оказались ошеломляющими.

Благодаря проведённым исследованиям стало ясно, что ядерный конфликт приведёт к «глобальной ядерной ночи», которая продлится около года. Расчёты на компьютере показали: Землю окутает тьма. Сотни миллионов тонн грунта, поднятого в атмосферу, дымы континентальных пожаров, зола и главным образом сажа горящих городов и лесов сделают небо непроницаемым для солнечного света. В дальнейшем произойдёт полная перестройка атмосферной циркуляции.

После ядерных пожаров экватор исчезнет, точнее, исчезнет его приоритетное положение, там станет так же холодно, как и повсюду. Воздушные массы будут подниматься вверх на севере, двигаться к югу, в южной полярной зоне опускаться к поверхности, вдоль которой начнут двигаться к северу. В результате такого движения воздуха пятна сажевых облаков постепенно сольются в одно целое, и через 1,5—2 месяца вся Земля окажется окутанной сплошным чёрным покрывалом, практически не

пропускающим света. Уже в первые недели средняя температура Северного полушария упадёт на 15—20 градусов, а в отдельных местах (например, в Северной Европе) понизится на 30 и даже 40—50 градусов (на Восточном побережье США и в центральных районах Сибири). Похолодание охватит также и значительно более южные районы. Так, например, в Саудовской Аравии к концу первого месяца после ядерной катастрофы температура упадёт на 30 градусов и более. В дальнейшем, по мере образования сплошного сажевого одеяла, похолодание распространится и на Южное полушарие. В экваториальной зоне температура упадёт на 15—20 градусов. Похолодание будет иметь место даже в Антарктиде.

Расчёты показали, что чёрное покрывало из сажи постепенно надвинется и на Южное полушарие. В Австралии, Южной Америке и Антарктиде также установятся «ядерная ночь» и «ядерная зима».

Большие разности температур над океаном и над сушей приведут к появлению в прибрежной зоне штормов и ураганов — ещё одной характерной особенностью атмосферной циркуляции периода «ядерной ночи».

Постепенно сажа будет оседать, атмосфера начнёт просветляться.

Прогревание атмосферы займёт многие и многие месяцы. И первыми это прогревание почувствуют Гималаи и другие высочайшие горные хребты (в том числе и горы Антарктиды). При температуре в десятки градусов выше нуля начнут таять вечные снега и огромные массы воды станут низвергаться — ещё один катаклизм «ядерной зимы». Но он уже, наверное, будет происходить без свидетелей... Этот процесс захватит и Антарктиду (ледники которой вздымаются на высоту до 5 километров) — там тоже начнётся интенсивное таяние льда.

В 1984 г. были проведены новые расчёты, которые показали, что даже если в ядерной войне будет использовано всего лишь 100—150 мегатонн ядерного горючего (в 50 раз меньше, чем по сценарию К. Сагана), но они будут распределены надлежащим образом по основным городам Европы, Азии и Америки, то эти города сгорят в огненных вихрях. В результате образуются

облака сажи такого размера, что «ядерная зима» всё же наступит. Только закончится она не через год, а через несколько месяцев. Но и это достаточный срок, чтобы покончить с жизнью человека на Земле. А что такое 100—150 мегатонн? Это количество ядерного оружия ненамного превышает то, которое носят на себе ядерные подводные лодки.

Такие сведения дают представление о том, над краем какой бездны сейчас оказалось человечество.

ОТРЫВОК ИЗ КНИГИ «ТА СЮЭ» («Великое учение»)⁵

(Написана два тысячелетия назад, автор — последователь Конфуция — Цзэн Цзянь.)

«В древние времена тот, кто хотел явить миру свои добродетели, должен был сначала навести порядок в своей стране; тот, кто хотел навести порядок в стране, должен был сначала установить нормальные взаимоотношения в своей семье; тот, кто хотел установить нормальные взаимоотношения в семье, должен был сначала усовершенствовать свою личность; тот, кто хотел усовершенствовать свою личность, должен был сначала очистить своё сердце; тот, кто хотел очистить своё сердце, должен был сначала обрести искренность в своих намерениях; тот, кто хотел обрести искренность в своих намерениях, должен был сначала постараться обрести знание, и он обретал его, изучая суть дела.

Изучив суть дела, можно обрести знание; при полученном знании намерения становятся искренними; искренние намерения очищают сердце; чистое сердце помогает достигнуть совершенства личности; совершенная личность устанавливает нормальные взаимоотношения в семье; при нормальных взаимоотношениях в семье в стране наступает порядок; когда везде будет наведён порядок, тогда и воцарится всеобщий мир».

⁵ См.: Курьер ЮНЕСКО. — 1995. — № 2.

ИДЕЯ РАБОТЫ С БИОСФЕРНЫМИ МОДЕЛЯМИ

Идея работы с биосферными моделями возникла у Н. Н. Моисеева и его сотрудников под влиянием лекций Н. В. Тимофеева-Ресовского, прочитанных учёным в начале 70-х гг. XX в.

«Заслуга Н. В. Тимофеева-Ресовского состоит в том, что он не только первым заговорил о практической силе учения о биосфере, но и сформулировал принципы внедрения биосферного естествознания в практическую деятельность человечества.

Н. В. Тимофеев-Ресовский подчёркивал, что современное человечество оказалось перед необходимостью всю свою деятельность строить с учётом параметров, определяющих состояние устойчивости, стабильности биосферы и соответственно границ этой устойчивости. В этом отношении учение о биосфере одновременно начинает выступать как общетеоретическая концепция стабилизации биосферы в условиях всё возрастающей нагрузки на неё. Иначе говоря, учение о биосфере оказывается общенаучной основой охраны природы».

В. И. Вернадский писал: «В гуще, в интенсивности и сложности современной жизни человек практически забывает, что он сам и всё человечество, от которого он не может быть отделён, неразрывно связаны с биосферой — с определённой частью планеты, на которой они живут. Они геологически закономерно связаны с её материально-энергетической структурой. Обычно говорят о человеке как о свободно живущем и передвигающемся на нашей планете индивидууме, который свободно строит свою историю. До сих пор историки, вообще учёные гуманитарных наук, а в известной мере и биологи, сознательно не считаются с законами природы биосферы той земной оболочки, где может только существовать жизнь».

До сих пор биосфера развивалась на основе своих собственных законов, а человечество — за счёт присвоения природных ресурсов биосферы. Теперь с планетарно-космической точки зрения ситуация меняется самым решительным образом. Теперь наступило время, когда человечество должно

отдавать свои долги биосфере, вкладывая весь накопленный духовный, интеллектуальный, нравственный и производственно-технологический потенциал в её развитие. В этом предназначение человечества как планетарного и космического центра. Ему предстоит поднять на более высокую ступень развития все царства природы — минеральное, растительное и животное, дать новый импульс, вызвать новую великую жизненную волну планетогенеза.

Теория эволюции органического мира ввела в научное сознание представление о человеке как венце творения и таким образом породила мысль о том, что с появлением человечества наступил финальный, завершающий этап эволюции природы. Вольно или невольно эта мысль приводит к технологическому насилию над биосферой или, по крайней мере, не останавливает его.

На самом же деле с появлением человечества открывается новый пласт эволюционных преобразований в биосфере. Человечество не только венец творения, но и главный агент, «пусковой механизм» дальнейшей эволюции биосферы. В этой своей роли человечество пока находится в состоянии ученичества, но только в этой роли — перспектива его развития. От человечества зависит, будет ли эволюция планеты Земля прогрессивной.

ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ И ЧЕЛОВЕК

Человек появился на поздней стадии эволюции биосферы как элемент её биологического разнообразия.

Вглядываясь в галерею своих предков, мы видим, как от *Homo habilis* через *Homo erectus* к *Homo sapiens* выпрямляется походка, становится всё твёрже и искуснее рука, создающая орудия, всё больше и совершеннее мозг, способный планировать и прогнозировать, всё сложнее коммуникативные связи между членами малых и больших групп; мы видим, как постепенно человеческое стадо превращается в коллектив, в общество.

На первых этапах своего восхождения человек, подобно другим биологическим видам, был «вписан» в свою экосистему, занимая определённое место в её трофической структуре (где-то на одной ступеньке со всеядными и крупными факультативными хищниками), взаимодействовал со средой по принципу управления с обратной связью, т. е. его численность регулировалась «сверху» — хищниками и паразитами, «сбоку» — конкурирующими видами, «изнутри» — умерщвлением детей и каннибализмом (информация о которых сохранилась в различных исторических источниках) и «снизу» — истощением пищевых ресурсов. Специфической адаптацией человека к среде явилась его способность к орудийной деятельности, потенциальная способность перестраивать мир, расширять свою экологическую нишу с помощью техники. Каждое новое открытие от каменного топора и лука до шагающего экскаватора, компьютера и атомной бомбы означало ещё один виток техногенеза, ведущий к созданию качественно новой подсистемы биосферы — техносферы. По мере развития «технического вооружения» и совершенствования общественных отношений (введения принципа «не убий» в качестве моральной нормы) вышеперечисленные экологические ограничения всё больше отступали на задний план и численность человеческих популяций неуклонно возрастала. Итогом увеличившейся нагрузки человеческого общества на природу стали локальные экологические кризисы. По мнению ряда учёных, быстрое вымирание мамонтовой фауны Голарктики в конце ледникового периода связано не столько с потеплением климата и сменой ландшафтов, сколько с прямым истреблением мамонтов, шерстистых носорогов древними охотниками — мастерами загонной охоты. В итоге человеку пришлось переключиться с экономики присваивающего типа (охота и собирательство) на экономику производящего типа (земледелие и скотоводство).

Кризисы сопровождали и становление европейской цивилизации. Интенсивное земледелие, скотоводство, ирригация (II—I тыс. до н. э.) привели к обезлесиванию Пиренеев, Апеннин, гор Балканского полуострова, Ливана, к

опустыниванию Месопотамии. Эти кризисы разрешались либо интенсивным путём — поисками новых технологий ведения сельского хозяйства (позволяющих сохранять ещё не эродированные земли и увеличивать их плодородие), переключением на другие виды деятельности — торговлю, развитие ремёсел (начало промышленного пути развития), либо экстенсивным путём — массовыми миграциями в поисках плодородных земель и ведением военных операций против соседей.

Таким образом, по мнению В. И. Вернадского, «человек уничтожил девственную природу. Он внёс в неё массу неизвестных, новых химических соединений и новых форм жизни — культурных пород животных и растений. Он изменил течение всех геохимических реакций. Лик планеты стал новым и пришёл в состояние непрерывных потрясений»

И если сначала техносфера была представлена разрозненными островными образованиями, возникшими в биосфере в виде первых городов и их сельской инфраструктуры с очень слабыми связями (торговые пути между Египтом, Грецией, финикийскими городами, Персией в I тыс. до н. э.; между Римом, Индией, Китаем в начале нашего тысячелетия), то с ростом численности населения и усилением влияния технической европейской цивилизации к концу XX в. большая часть биосферы была включена в сферу жизнедеятельности техносферы.

Анализируя влияние человека на биосферу, В. И. Вернадский пишет о том, что научная мысль человечества ещё в начале XX в. (воплощённая в технике) становится геологической силой, той силой, которая способна преобразовать лик планеты. Действительно, к концу XX в. человеческая деятельность становится причиной глобального экологического кризиса.

В кризисные эпохи наблюдается резкая активизация энтропийных процессов: сокращение видового разнообразия, упрощение структуры экосистем, общее уменьшение приспособленности. Все эти признаки сегодня налицо. Вокруг себя мы видим груды отходов: свалки, терриконы — тонны и тонны вещества, выпавшего из биотического круговорота. Мы отмечаем

крайнее упрощение структуры агроценозов и сокращение видового разнообразия в природных экосистемах. Интенсивная средообразующая функция человечества обращается против него же самого: загрязнение воздуха, почвы, водоёмов ведёт к ослаблению иммунитета и росту заболеваемости. Ксенобиотики (чуждые для организма вещества) мигрируют, накапливаются в цепях питания и становятся причиной деградации и болезней обитателей «чистых» участков планеты. Кризис взаимоотношений природы и человека преломляется в кризис культуры, в осознание отчуждения человека не только от земли, но и от общества, от своей собственной природы.

После ознакомления с «чёрным списком» затруднений, стоящих перед человечеством, у молодёжи, изучающей экологию, формируется либо представление о человеке как тупиковой ветви эволюции, которую во имя спасения биосферы необходимо отсечь, либо нежелание замечать эти самые проблемы.

И то и другое разрушительно, одно представление ведёт к агрессии, другое порождает соглашательство с нормами современного потребительского общества. Но, как мы знаем из теории систем (и из изучения палеонтологической летописи биосферы), в итоге труднейших кризисных перестроек система выходит на качественно новый функционально-энергетический уровень, снижая энтропию. Какая роль при этом уготована человеку? Каждый вид появляется в биосфере для выполнения определённых функций — энергетической, концентрационной, транспортной, газовой и т. п.

Зачем биосфере понадобилось мыслящее существо, разум? По мнению ряда экологов-мыслителей (Н. Н. Моисеев, А. Печчеи), для выполнения регуляторно-репарационных функций. Как пишет В. А. Красилов, «в сложных системах, как правило, есть механизм исправления ошибок — репарации повреждений». Биосфера до сих пор не имела подобных механизмов, хотя по логике развития они должны были рано или поздно появиться.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МАСТЕРСКОЙ

«Я — ЖИЗНЬ, КОТОРАЯ...»

Рекомендации преподавателю

Осознание собственной позиции при знакомстве с новой этикой — это глубокая внутренняя работа. Поэтому в данной мастерской использованы различные деятельностные блоки:

1. размышление над собственной позицией;
2. тренинговые упражнения типа «активитес» в парах и рефлексия;
3. ролевые ситуации;
4. работа с текстами и фотографиями;
5. дискуссия в группе;
6. создание символов.

Если число участников нечётное, то на первом шаге лучше вывешивать «меньшую половину» листочков, тогда последний участник будет работать в паре с ведущим мастерской.

Вместо обычного скотча лучше использовать бостик — канцелярскую липкую массу, которая не оставляет следов на любом материале.

Цели: создать условия для проживания в активной форме собственной этической позиции; познакомить студентов с экологической этикой А. Швейцера, его жизненным путём; подвести учащихся к принятию осознанного решения о присвоении новой экологической этики.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- с помощью тренинговых упражнений и рефлексии осознают свою личную эколого-этическую позицию; осваивают принципиально новую экологическую этику и делают осознанный выбор принятия или непринятия её; осознают необходимость целеполагания при выборе стратегии соревнования или сотрудничества;
- закрепляют умения и навыки критического мышления и анализа в освоении информации; умеют формулировать свою точку зрения, обоснованно отстаивать или осознанно отказываться от неё, активно слушать без критики, поддерживать психологическую безопасность в безоценочной образовательной деятельности; владеют навыками конструктивной коммуникации в парах сменного состава, группах, между группами; владеют навыками познавательной рефлексии в отношении действий по решению учебных и познавательных задач; оценивают значение диалогового пути во взаимодействии как в обучении, так и в жизни; приобретают опыт работы по созданию и расшифровке символов;
- узнают о личности Альберта Швейцера и его новой экологической этике; учатся различать антропоцентризм, биоцентризм и экоцентризм и их роль в сохранении планеты.

Расположение обучающихся : сначала фронтальное, затем парами и группами — по ходу мастерской.

Алгоритм мастерской

1. Индивидуально

Продолжите фразу «Я — жизнь, которая хочет» (на узких листочках бумаги длиной 3—4 см).

2. Социализация (афиширование)

Расположите свой листочек на стене в один ряд с другими.

Примечание. Мастер незаметно отсчитывает половину участников, после чего останавливает процесс и меняет задание второй половине участников для вывешивания — в пару под то высказывание, которое ближе всего по смыслу или по контексту. Другой вариант проведения этой процедуры: мастер раскладывает на свободном (или учительском) столе кусочки бостика (или отрезки скотча) в количестве, равном половине числа участников. Когда бостик заканчивается (а мастер не разрешает делиться с другими, объясняя, что каждый сам проживает только свою жизнь), мастер останавливает процесс и объявляет о перемене задания второй половине участников (см. выше).

3. Работа в парах

Объединитесь в пары согласно образовавшимся парам текстов, снимите тексты, сядьте вместе.

Примечание. Если число участников нечётное, то лучше на первом шаге отсчитать на одного участника меньше, тогда тот, кто приходит к выбору последним, становится партнёром мастера. В этом случае мастер выполняет задание и одновременно контролирует процесс, предоставляя партнёру говорить первым и проявить инициативу.

Побеседуйте друг с другом по заявленной в тексте теме до «точки бифуркации» — до расхождения точек зрения, до противоречия.

В паре выполните следующее задание. Вам выдан бумажный квадратик размером 5х5 см (или какой-нибудь другой нейтральный предмет).

Положите его на равном расстоянии от себя и от партнёра. Представьте, что это то, что вам сейчас очень нужно (пауза). На счёт «три» сделайте это своим. Мастер считает: «Раз, два, три!»

4. Мини-рефлексия в паре

Поделитесь друг с другом вашими ощущениями и чувствами в момент выполнения этого задания.

5. Рефлексия

Кто хотел бы поделиться со всеми своими ощущениями? Объединитесь в группы.

6. В группе

Выработайте, сформулируйте и запишите на листе бумаги ваши главные правила или правило по отношению ко всему живому.

7. Социализация. Озвучивание правил

8. Индивидуально

Выберите одного из трёх героев — волка, зайца, морковь.

Сформулируйте и запишите правила по отношению ко всему живому от имени этого героя.

9. Социализация. Озвучивание по желанию

10. В группе

Сформулируйте отношение ко всему живому от лица человека на основе предложенных вам важных сведений и документального материала о значительных событиях в его жизни и деятельности.

Примечание. Выдаётся текст с шестью правилами из кодекса поведения больных (см. информационные материалы).

11. Социализация. Озвучивание

12. В группе

Сделайте уточнения после знакомства с фотографией, на которой этого человека нет, но видно отношение людей к нему (на фото изображена толпа, которая с искренней радостью и восторженными лицами приветствует доктора во время вручения ему Нобелевской премии⁵. Подпись к фотографии должна отсутствовать, она может быть

⁵ См.: Швейцер А. Благоговение перед жизнью. — М.: Прогресс, 1992.

предложена в конце мастерской: «Факельное шествие в честь вручения А. Швейцеру Нобелевской премии»).

13. Социализация. Озвучивание

14. В группе

Уточните своё решение после знакомства с текстами, автором которых является этот человек (с. 209—211).

Примечание. Тексты выдаются постепенно по одному, для того чтобы каждая часть информации давала пищу для размышлений и повод для отказа от первичных представлений о докторе. По требованию выдаются дополнительные материалы: фотографии, другие тексты.

Закончите формулировку правила, просмотрев все материалы. Переформулируйте это правило так, чтобы оно начиналось с фразы «Я — жизнь, которая хочет...». При этом нельзя использовать цитаты из текстов доктора.

15. Социализация. Озвучивание с записью на доске

Примечание. Выясняется, в каких фразах просматривается альтруизм, в каких — эгоизм; выявляются трудности, противоречия.

16. В группе

Познакомьтесь ещё с одним текстом этого человека, где это правило им высказано («Философия Декарта.», с. 211).

Примечание. Предлагаю вам познакомиться поближе с этим человеком — Альбертом Швейцером (здесь впервые сообщается имя). Выдаётся текст с датами основных событий в его жизни (см. информационные материалы). Возможно краткое сообщение мастера о Швейцере или предлагается текст о нём.

17. Работа в паре

Разделитесь на пары (состав пары может быть любым, необязательно как в начале мастерской, важнее посадка — напротив друг друга и с упором на локоть ведущей руки. Для равенства сил левши с левшами, мальчики с мальчиками и т. д.).

Выполните упражнение из армреслинга «борьба руками», представив, что вы на это время приняли экологическую этику Альберта Швейцера. Ведущий говорит: «Сосредоточьтесь на своём партнёре, посмотрите ему в глаза и больше не отвлекайтесь. «Примерьте» на время выполнения этого упражнения этику Альберта Швейцера — этику благоговения перед жизнью, основная мысль которой выражена фразой «Я — жизнь, которая хочет жить, я — жизнь среди жизни, которая хочет жить». И когда я сосчитаю до трёх, выполните упражнение. Раз, два, три!»

18. Мини-рефлексия в паре

Поделитесь друг с другом вашими ощущениями и чувствами в момент выполнения этого упражнения.

19. Социализация

Кто хотел бы поделиться со всеми своими ощущениями?

20. Индивидуально (выдаётся листок бумаги размером 4x4 см) Выразите схематически или символически этическое правило — ядро новой экологической этики А. Швейцера: «Я — жизнь, которая хочет жить, я — жизнь среди жизни, которая хочет жить». Нельзя пользоваться словами и «пейзажной лирикой».

21. Социализация (афиширование с пояснением) Примечание. Листки раскладываются на одном большом столе, вокруг которого все собираются.

22. Рефлексия (выдаётся карточка с вопросами) Где меня принуждали и как? Как меня вовлекли и куда? Какие трудности были у меня? Как я их преодолел? Когда я ощущал себя слабым учеником? Что было опорой? Когда я ощущал себя сильным учеником? За счёт чего мне удавалось опережать других? Что мне помогало осваивать главные понятия и связи? Кто и как меня оценивал? Как мне жилось без знания цели? В каких мыслях я укрепился? Что изменилось в моём миропонимании? Моё сегодняшнее открытие. Какие способы моих действий сегодня оказали на меня положительное влияние? Какие способы моих действий

сегодня привели меня к неудаче (к тупику)? Как я выбирался из тупиковых ситуаций? Каковы основания моих действий?

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ КОДЕКС ПОВЕДЕНИЯ БОЛЬНЫХ



1. Вблизи дома доктора плевать запрещается.
2. Ожидая приема не разрешается громко разговаривать.
3. Больные и сопровождающие их лица должны приносить с собой запас еды на целый день, потому что доктор не всех может принять утром.
4. Тот, кто без разрешения доктора проводит на пункте ночь, не будет получать лекарств.
5. Флаконы и жестяные коробочки из-под лекарств надо возвращать обратно.
6. Когда в середине месяца пароход уходит вверх по течению, не следует беспокоить доктора, кроме неотложных случаев, до тех

пор, пока пароход не вернётся. В эти дни он пишет в Европу, чтобы получить оттуда хорошие лекарства.

«Крестьянин, скосивший на лугу тысячу цветков для корма своей корове, не должен ради забавы сминать цветок, растущий на обочине дороги, так как в этом случае он совершает преступление против жизни, не оправданное никакой необходимостью».

«Те люди, которые проводят эксперименты над животными, связанные с разработкой новых операций или с применением новых медикаментов, те, которые прививают животным болезни, чтобы использовать затем полученные результаты для лечения людей, никогда не должны вообще успокаивать себя тем, что их жестокие действия преследуют благородные цели. В каждом отдельном случае они должны взвесить, существует ли в действительности необходимость приносить это животное в жертву человечеству. Они должны быть постоянно обеспокоены тем, чтобы ослабить боль, насколько это возможно.

Там, где животное принуждается служить человеку, каждый из нас должен заботиться об уменьшении страданий, которые оно испытывает ради человека.

...Никто из нас не имеет права пройти мимо страданий».

«Там, где я наношу вред какой-либо жизни, я должен ясно осознавать, насколько это необходимо. Я не должен делать ничего, кроме неизбежного, — даже самого незначительного».

«Мы вновь осмеливаемся апеллировать к человеку в целом, то есть и к его мышлению, и к его чувствам, приучая его познавать себя и быть верным самому себе. Мы хотим вернуть ему доверие к его собственной сущности».

«Философия Декарта исходит из положения «Я мыслю, следовательно, я существую». Это убогое, произвольно выбранное начало уводит её безвозвратно на путь абстракции. Его философия не находит контакта с этикой и задерживается в мёртвом миро- и жизневоззрении. Истинная философия

должна исходить из самого непосредственного и всеобъемлющего факта сознания. Этот факт гласит: «Я — жизнь, которая хочет жить, я — жизнь среди жизни, которая хочет жить». Это не выдуманное положение. Ежедневно и ежечасно я сталкиваюсь с ним. В каждое мгновение сознания оно появляется предо мной. Как из непересыхающего родника, из него постоянно бьёт живое, охватывающее все факты бытия миро- и жизневоззрение. Из него вырастает мистика этического единения с бытием».

«Как в моей воле к жизни заключено страстное стремление к продолжению жизни и к таинственному возвышению воли к жизни, стремление, которое обычно называют желанием, и страх перед уничтожением и таинственным принижением воли к жизни, который обычно называют болью, так эти моменты присущи и воле к жизни, окружающей меня, независимо от того, высказывается ли она или остаётся немой.

Этика заключается, следовательно, в том, что я испытываю побуждение выказывать равное благоговение перед жизнью как по отношению к моей воле к жизни, так и по отношению к любой другой. В этом и состоит основной принцип нравственного. Добро — то, что служит сохранению и развитию жизни, зло есть то, что уничтожает жизнь или препятствует ей».

ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АЛЬБЕРТА ШВЕЙЦЕРА

1875 г. — родился Альберт Швейцер — второй ребёнок пастора Людвиг Швейцера и Ад ели (урождённой Шиллингер). Верхний Эльзас (в те годы территория Германии).

1880—1884 гг. — сельская школа в Гюнсбахе.

1884 г. — реальное училище в Мюнстере.

1885—1893 гг. — гимназия в Мюльхаузене. Уроки игры на фортепиано и органе.

1893 г. — теология, философия в университете Страсбурга. Уроки игры на органе в Париже. Чтение Л. Н. Толстого.

- 1894 г. — воинская повинность, солдат в германской армии.
- 1898—1899 гг. — философские штудии в Сорбонне. Защита диссертации по философии религии И. Канта.
- 1899 г. — первая публикация.
- 1900 г. — докторская диссертация по теологии.
- 1905—1908 гг. — изучение медицины в Страсбургском университете.
- 1907 г. — проведение ежегодных концертов в день смерти И. С. Баха по инициативе Альберта Швейцера.
- 1908 г. — публикация книги «И. С. Бах».
- 1909 г. — врачебная практика. Женитьба на Елене Бреслау.
- 1912 г. — диссертация по медицине «Психиатрическая оценка Иисуса: характеристика и критика». Прибытие с женой в Африку, в Ламбарене.
- 1913—1917 гг. — строительство первой больницы в тропиках.
- 1913 г. — Первая мировая война. Арест.
- 1918 г. — возвращение на родину.
- 1919 г. — рождение дочери. Первая проповедь о благоговении перед жизнью.
- 1920 г. — Швеция: лекции, доклады, концерты.
- 1921 г. — Швейцария, Швеция: лекции, доклады, концерты.
- 1922 г. — Англия, Швейцария, Дания: лекции, доклады, концерты.
- 1923 г. — Прага: лекции, доклады, концерты.
- 1924 г. — второй приезд в Ламбарене.
- 1928 г. — Голландия, Дания: лекции, доклады, концерты.
- 1929—1932 гг. — третье пребывание в Африке.
- 1932 г. — Германия, Голландия, Англия, Шотландия.
- 1934 г. — четвёртая поездка в Африку.
- 1948 г. — Бордо.
- 1949 г. — восьмая поездка в Африку.
- 1951 г. — Европа.
- 1951—1952 гг. — Африка.

1953 г. — присуждение Нобелевской премии мира.

1954—1955 гг. — Африка.

1957 г. — смерть жены Елены.

1957—1959 гг. — Африка.

1965 г. — смерть 90-летнего Альберта Швейцера в Ламбарене.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

4.1. Особенности работы с учебником

Учебник предназначен для изучения естествознания в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования, при подготовке квалифицированных рабочих, служащих, специалистов среднего звена.

Содержание учебника разработано на основе требований ФГОС СОО и ФГОС СПО, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Естествознание», в соответствии с Методическими рекомендациями по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования, утвержденными Министерством просвещения РФ 14 апреля 2021 г., методическими материалами по преподаванию общеобразовательных дисциплин, опубликованных ИРПО.

Учебник может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования (ППКРС, ППССЗ).

Учебник состоит из пяти глав, отражающих содержание соответствующих тем программы. Каждый параграф соответствует конкретному занятию. Рядом с названием параграфа приводится обозначение типа занятия: урок-лекция, урок-семинар, урок-практикум, урок-конференция. Таким способом авторы ориентируют читателя на характер работы с учебной информацией. Урок-лекция содержит необходимый теоретический материал темы, который затем отрабатывается на занятиях других типов. Педагогическая задача, которую позволяет решить такой подход, — организация самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся. Если параграф занятия-лекции насыщен теоретическим материалом, то в параграфах других типов преобладают задания и предлагаются различные способы педагогического сопровождения студентов при выполнении этих заданий. Рассмотрим особенности параграфов каждого типа.

Структура параграфа занятия-лекции традиционная, но в начале параграфа присутствуют несколько обязательных элементов текста. Один из них — эпиграф, содержание которого позволяет лучше понять смысл учебной информации. Затем предлагаются проблемные вопросы по обсуждаемой в параграфе теме. Эти вопросы как бы структурируют учебную информацию параграфа, определяют логику изложения материала. (Эпиграф и проблемные вопросы сопровождают уроки всех типов.) Ключевые слова темы — наиболее важные понятия для понимания содержания учебной информации. И наконец, рубрика «Из старого портфеля». Она ориентирует на знания, которые были получены обучающимися в учебных курсах основной школы и являются опорными для понимания новой информации. Заканчивается урок-лекция рубрикой «В новый портфель», в которую помещены выводы и новые знания, приобретаемые учениками в процессе изучения параграфа, и вопросами и заданиями для самостоятельной работы. Эти вопросы и задания — разные по уровню сложности: от репродуктивных до творческих, что фиксируется с помощью условных обозначений.

Конечно, урок-лекция не предполагает обязательного проведения занятия исключительно в лекционной форме. На основе содержания уроков-лекций в педагогической практике апробации курса разработаны новые виды уроков (урок-исследование, урок-проект, урок освоения образовательной технологии, урок, построенный на принципах логико-смыслового моделирования, урок в историко-научном контексте), сценарии которых приведены в параграфе 4.2 данных методических рекомендаций.

Урок-семинар также предваряют эпиграф и проблемные вопросы, присутствует здесь и рубрика «Из старого портфеля», но кроме этого, формулируется цель семинара, предлагается план семинара и указываются необходимые источники информации для подготовки к семинару. Материал параграфа представляет собой перечень тем для обсуждения с необходимыми комментариями и указанием дополнительных источников информации. Следует отметить, что для занятия могут быть отобраны не все темы для обсуждения. Часть из них подходит для самостоятельной проработки. Заканчивается параграф содержательным резюме (рубрика «Подведение итогов»).

Урок-практикум предусматривает проведение теоретических и/или практических исследований. Материал параграфа представляет собой серию заданий, которые выполняются в ходе занятия, поэтому к уже знакомым номинациям добавлена позиция оборудование. Задания практикума предложены в логической последовательности, определяемой проблемными вопросами. В тексте параграфа можно также встретить преамбулу, в которой даются ориентиры на выполнение заданий, а при описании заданий — рубрики «Подсказка» и «Оформление результатов». Завершается параграф рубрикой «В новый портфель».

Урок-конференция представлен в виде системы сообщений по определённой теме конференции проблеме. Соответственно для подготовки каждого сообщения в тексте учебника предлагаются источники информации, а иногда и задание, выполнение которого позволит раскрыть обсуждаемый

вопрос. Заканчивается параграф содержательным обобщением (рубрика «В новый портфель»).

Остановимся на так называемых сквозных рубриках учебника. К ним относятся рубрики: «Из старого портфеля», «В новый портфель», «Обобщение и осмысление материала главы», «Образ жизни», «Мысль и образ». Рубрики «Из старого портфеля» и «В новый портфель» указывают на значимые для понимания текста параграфа опорные знания и на важные для дальнейшего изучения предмета вновь полученные знания. Содержание «нового портфеля» отражает итоговые умозаключения по материалу параграфа. Это тоже ориентир для преподавателя — к каким выводам надо подвести обучающихся при осмыслении содержания параграфа. Как правило, в «новом портфеле» не встречаются незнакомые понятия. Это обусловлено спецификой интегрированного курса, содержание которого строится на базе уже усвоенных учащимися систем предметных понятий.

Если педагог при подготовке занятия будет начинать с осмысления содержания «нового портфеля», то это облегчит поиск логической структуры учебного материала.

Рубрика «Обобщение и осмысление материала главы» есть в конце каждой главы учебника. Её задача — соотнести изученный материал с ведущими идеями курса, интерпретированными в контексте содержания главы и составляющими вместе с эпиграфом и образом единое целое. Условием для осмысления учащимися ведущих идей курса является выполнение заданий или реализация учебных проектов. Организуя самостоятельную образовательную деятельность учащихся, важно соотнести её результаты с обозначенными ведущими идеями.

Рубрика «Образ жизни» указывает на практически значимые сведения, приведённые в учебнике в контексте изучаемой темы.

Рубрика «Мысль и образ» встречается по ходу изложения всего учебного материала. В начале параграфа с помощью того или иного изображения и вопроса, связанного с ним, авторы подсказывают ключевую проблему

параграфа. Помещённая внутри текста параграфа, эта рубрика представляет собой задание, помогающее осмыслить (обсудить) конкретный фрагмент текста. Серия заданий рубрики позволяет рассмотреть тот или иной феномен, используя возможности художественного постижения мира, организуя диалог естественно-научного и гуманитарного способов познания мира. Учебник содержит иллюстрации, помогающие эмоционально закрепить те или иные смыслы, а также рисунки, графики, таблицы и схемы, разъясняющие изучаемые закономерности.

Для организации самостоятельной образовательной деятельности учащихся в настоящих рекомендациях размещён раздел 4.3.«Рекомендации по маршрутам самообразования обучающихся» содержание которого поможет учителю формировать культуру умственной работы учащихся, добиваться соблюдения единых требований при оформлении результатов их самостоятельной деятельности, способствовать развитию универсальных учебных действий. Предметный указатель, размещённый в конце учебника, позволит учащимся ориентироваться в учебнике при поиске нужной информации, оперативно находить изучаемые понятия и термины. – перенос в самостоят. работу?

Электронная форма учебника

Электронные формы учебника (далее ЭФУ) и разработанные в комплекте с ним учебные пособия (далее ЭФУП) издательства «Просвещение» представляют собой электронные издания, соответствующие по структуре, содержанию и художественному оформлению печатным формам учебников, учебных пособий.

Дидактическая и методическая обоснованность и целесообразность включения интерактивных и мультимедийных средств в ЭФУ, ЭФУП обеспечивает повышение эффективности обучения, способствует формированию необходимых компетенций и достижению заложенных во ФГОС образовательных результатов. ЭФУ, ЭФУП имеют удобный и

интуитивно понятный интерфейс, обеспечивающий простую навигацию, в том числе определение номера страницы печатной формы учебника, учебного пособия, на которой расположено содержание текущей страницы учебника в электронной форме, создание закладок с заметками и переход к ним. Доступ к ЭФУ, ЭФУП можно получить через установку приложения Лекта/Леста. Использовать ЭФУ, ЭФУП можно как в онлайн-, так и в офлайн-режиме, что даёт возможность пользователю работать без подключения к информационно-телекоммуникационным сетям, в том числе к сети Интернет. ЭФУ, ЭФУП корректно отображаются и функционируют не менее чем на двух видах электронных устройств (стационарном или персональном компьютере, в том числе с подключением к интерактивной доске, планшетном компьютере и иных электронных устройствах вывода информации) с помощью программ для трёх операционных систем, две из которых — для мобильных устройств:

- ОС Android 6 и выше;
- IOS 10 и выше;
- ОС Windows 7 и выше.

Электронная форма учебника включает в себя не только изложение учебного материала (текст и зрительный ряд), но и тестовые задания (тренажёр, контроль) к каждой теме учебника, обширную базу мультимедиа-контента.

Данная форма учебника/учебного пособия может быть использована как на уроке в классе (при изучении новой темы или в процессе повторения материала, при выполнении как самостоятельной, так и парной или групповой работы), так и во время самостоятельной работы дома, при подготовке к уроку, для проведения внеурочных мероприятий.

4.2. Модели, сценарии и материалы разных видов занятий по курсу «Естествознание»

В данном разделе представлены вариативные модели уроков, которые расширяют палитру возможных форм проведения занятий. На основе этих моделей могут быть разработаны сценарии по различным темам курса.

УРОК-ИССЛЕДОВАНИЕ

Тема занятия: Современные представления о многообразии живого (глава 1, § 22).

Ведущая идея занятия: подвести студентов к выводу, что многообразие живых организмов является одним из условий устойчивости биосферы Земли.

Цели занятия: исследовать разнообразие форм жизни, представленных на Земле, выявить основания и критерии классификации организмов.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- формируют устойчивый познавательный интерес к изучению вопросов построения окружающего мира, готовность к самообразованию и самовоспитанию;
- овладевают общенаучными понятиями: классификация, систематика, многообразие;
- умеют самостоятельно определять цели исследования и составлять план деятельности, выбирать наиболее эффективный способ исследования;

- умеют: выдвигать гипотезы о связях и закономерностях процессов, организовывать исследование с целью проверки гипотез; создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач; устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; классифицировать объекты; находить в тексте требуемую информацию;
- умеют: организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности;
- знакомятся с современными представлениями о классификации живых существ; расширяют знания об особенностях строения и жизнедеятельности организмов.

Содержательные линии

Многообразие жизни на Земле.

Классификация живых организмов.

Опорные понятия: форма жизни, биологическое разнообразие, систематика, типы питания, уровни структурной организации живого.

Ход занятия

Этап проектирования (подготовка исследования)

Задания:

1. Используя текст, приведённый ниже, составьте план вашего исследования.

Многочисленность и разнообразие природных биологических форм огромны. В наше время учёные достоверно идентифицировали более 1,7 млн видов организмов: около 50 тыс. видов бактерий, 1300 тыс. видов животных, в том числе 1 млн видов насекомых и 50 тыс. видов позвоночных животных. Ежегодно открываются ещё около 10 тыс. новых видов. Кроме того, многие виды образуют подвиды и разновидности, заметно различающиеся по ряду признаков. В пределах вида, даже не считая различий по полу, возрасту, фазе

развития, каждый организм по-своему уникален. А их на планете, по некоторым оценкам, от 10²⁶ до 10³⁰ — больше, чем капель воды в океане. Тем не менее, используя всего три признака, можно создать классификацию, охватывающую все живые организмы, обитающие на Земле.

2. Полученные результаты запишите в таблицу:

Проблема исследования	
Тема	
Гипотеза	
Цель	
Задачи	
Объект	
Предмет	
Методы исследования: теоретические практические	

Технологический этап

Задания:

Вспомните, на какие царства разделяют все организмы.

Каковы особенности строения одноклеточных организмов?

Чем колониальные организмы отличаются от одноклеточных? Сравните многоклеточные и одноклеточные организмы. В чём их существенные различия?

Какие организмы не имеют клеточного строения?

Соотнесите уровни организации живого и следующие организмы (а также их ткани и органеллы клеток):

- а) кишечная палочка;
- б) дрожжи;
- в) одноклеточная зелёная водоросль хлорелла;
- г) сине-зелёные водоросли (цианобактерии);
- д) вирус гриппа;
- е) колониальная водоросль вольвокс;

ж) виды соединительной ткани человека;

з) хлоропласты в клетках растения.

Определите способы питания, характерные для живых организмов, представленных в задании 5.

Рефлексивный (заключительный) этап.

Задания:

Обсудите результаты исследования в группе. Выделите признаки, которые могут быть положены в основу классификации живых организмов.

3. Оформите выводы в виде таблицы:

Многообразие форм жизни

Уровень организации	Способ питания		Группа
	автотрофный	гетеротрофный	
Бактерии			Прокариоты
Одноклеточные			Эукариоты
Колониальные			
Многоклеточные			

Какие организмы не попали в вашу классификацию? Почему?

Какое значение многообразие форм жизни имеет для нормального существования биосферы на Земле?

Оцените эффективность своей работы, соотнеся цели и задачи работы с полученными результатами.

Выводы и обобщения:

1. жизнь на Земле представлена огромным многообразием форм;
2. живые организмы отличаются друг от друга по различным признакам, которые могут служить основой для их систематизации;
3. многообразие живых организмов — одно из условий устойчивости биосферы Земли.

Домашнее задание

Предложить несколько признаков, которые можно использовать для создания классификации прокариотов.

Используя дополнительную литературу, оценить многообразие животных и растений, обитающих в вашем регионе.

Литература для самообразования:

Биология: Всемирная энциклопедия / гл. ред. М. В. Адамчик, В. В. Адамчик. — Минск: Современный литератор, 2004.

Бродский А. К. Введение в проблемы биоразнообразия / А. К. Бродский. — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002.

УРОК-ПРОЕКТ

Тема занятия: Принципы организации экосистем (глава 1, § 24).

Ведущая идея занятия: подвести студентов к осознанию того, что экосистема — это пример природной системы, компонентами которой являются живые организмы и окружающая среда, связанные между собой потоками вещества и энергии.

Цель занятия: создать модель экосистемы и выявить изменения в её функционировании в разных условиях.

Планируемые результаты обучения

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Студенты:

- формируют устойчивый познавательный интерес к изучению вопросов построения окружающего мира, готовность к самообразованию и самовоспитанию; реализуется потребность в участии в общественно полезной деятельности;
- развивают общенаучные понятия: система, свойства природных систем, компоненты системы;
- умеют ставить цели и планировать пути их достижения; преобразовывать практические задачи в познавательные; самостоятельно контролировать своё время;
- умеют: ставить проблему и аргументировать её актуальность; создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач; устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы; находить в тексте требуемую информацию;
- умеют организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с педагогом и сверстниками; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности;
- расширяют знания о строении экосистемы, признаках экосистемы как природной системы; умеют приводить примеры экосистем.

Опорные понятия: консументы, продуценты, редуценты, цепи питания, экологические пирамиды.

Конечный продукт: образ (рисунок, плакат, слайд), представляющий живой организм как один из компонентов экосистемы; общая схема, в которой живые организмы выступают в качестве подсистем единой природной системы.

Ресурсы: четыре компьютера (по одному (и более) для каждой команды) с доступом к Интернету, проектор, экран, четыре листа бумаги размером А1,

канцелярские принадлежности (цветные карандаши, фломастеры, цветная бумага, линейки и т. д.).

Ход занятия

Подготовительный этап

Задание: разделитесь на три команды и выберите для рассмотрения одну из групп живых организмов (растения, животные, грибы и микроорганизмы).

Этап реализации проекта

Задания:

Используя различные источники информации, охарактеризуйте выбранные вами живые организмы по следующему плану:

1. Особенности внешнего строения.
2. Тип питания.
3. Место в трофической цепи.
4. Значение в жизни других организмов.

Оформите результаты своей работы в виде образа (рисунка, плаката, слайда).

Придумайте девиз, отражающий принципы существования объекта вашего рассмотрения.

Презентация проекта

Задания:

Представьте полученный продукт в творческой форме другим группам.

Докажите, что живые организмы представляют собой систему, для которой характерны целостность и эмерджентность.

Рефлексивный (заключительный) этап

Задания:

Используя продукты, представленные разными группами, создайте общую схему, в которой живые организмы будут выступать в качестве подсистем единой природной системы.

Ответьте на вопрос «Как отражены на общей схеме такие характеристики природной системы, как открытость, устойчивость, способность к развитию, саморегуляции и самоорганизации?».

Найдите различия между природной экосистемой (смешанный лес) и искусственной экосистемой, созданной человеком (агроценоз, городской парк).

Домашнее задание

Объяснить, почему можно выделить общие компоненты в любой экосистеме. Почему в городе нельзя сжигать листву, опавшую с деревьев? Почему экосистему квартиры можно назвать «город в миниатюре»?

Литература для самообразования:

Колесников С. И. Экология / С. И. Колесников. — Ростов н/Д: Феникс, 2003.

Николайкин Н. И. Экология / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. — М.: Дрофа, 2006.

Чернова Н. М. Основы экологии / Н. М. Чернова, В. М. Галушин, В. М. Константинов. — М.: Просвещение, 2021.

УРОК ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Тема занятия: Единство многообразия. Микромир (глава 1, § 14).

Ведущая идея занятия: показать студентам обусловленность единства мира в тождественности частиц и многообразии микромира.

Цели занятия: создать условия для понимания студентами единства мира в многообразии микрочастиц; подвести учащихся к пониманию особенностей микромира.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осмысливают ценность науки как важного компонента культуры; осознают единство устройства мира в его многообразии; понимают сложность изучения микромира;
- осваивают общенаучные понятия: микромир, элементарные частицы, особенности микромира;
- умеют: самостоятельно определять цели исследования и составлять план деятельности; полно и адекватно учитывать условия и средства достижения целей, определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей; устанавливать целевые приоритеты; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- умеют: устанавливать причинно-следственные связи на основе анализа информации; соотносить известную информацию с новой; структурировать текстовый материал, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею, выстраивать последовательность описываемых событий; выявлять признаки классификации и соотносить объекты согласно выделенным признакам;
- умеют: организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в процессе совместной деятельности; владеют устной и письменной речью;
- знакомятся с особенностями микромира; у них формируется представление о строении микрочастиц и их роли в прогнозировании свойств веществ.

Содержательные линии

Особенности микромира.

Мир атомов и молекул.

Кварки и лептоны — элементарные составляющие вещества.

Опорные понятия: химический элемент, вещество, атом, молекула, кварк, лептон, свойства веществ.

Ход занятия

Вызов

Актуализация знаний

Проблемные вопросы:

Что включает в себя микромир?

Как исследуют микромир?

Существует ли единство во всём многообразии микромира? Погружение в проблему (проверка знаний)

Всё многообразие известных человечеству объектов и свойственных им явлений обычно разделяют на три качественно различные области: микро-, макро- и мегамиры.

Задание: используя информацию, полученную на предыдущих занятиях, распределите объекты и явления согласно представленной классификации:

1. Объекты и явления микромира.
2. Объекты и явления макромира.
3. Объекты и явления мегамира.

Объекты и явления: элементарные частицы, клетки организмов, планеты и их спутники, галактики, гравитационное поле, атомы, электромагнитное поле, молекулы, планетные системы звёзд, тела Земли.

Осмысление (изучение нового материала)

Изучение приёмов работы с информацией — приём «Знаю. Хочу узнать. Узнал» (Д. Огл)

Приём «Знаю. Хочу узнать. Узнал» помогает собрать уже имеющуюся информацию по теме, расширить и систематизировать знания, схематизировать материал по мере его изучения.

Как это делается

До изучения новой темы необходимо вспомнить уже известную информацию по данному вопросу. Заполняется графа «Знаю» в виде тезисов. Работа осуществляется в индивидуально-диалоговом режиме, т. е. каждый учащийся делает записи в первой графе таблицы самостоятельно, а результаты работы обсуждаются в паре (группе), и фиксируются дополнения.

Составляются вопросы по новой теме до её изучения индивидуально, а затем обсуждаются в группе. Формулируются, дополняются и фиксируются потребности изучения основных вопросов в графе «Хочу узнать».

Из вопросов и потребностей выявляются категории информации (ключевые слова), которые предполагается изучить в рамках данной темы, т. е. составляется план изучения темы. Их записывают в левый столбик второй части таблицы под названием «Категории информации».

Перечисляются источники информации, которые предполагается использовать для изучения новой темы или дополнения к уже известной информации. Они фиксируются в правом столбике второй части таблицы «Источники информации».

Проводится работа с новой информацией: чтение параграфа, просмотр фильма, лекция учителя. Осуществляется сопоставление двух частей таблицы «Хочу узнать» и «Узнал», производится суммирование информации, её добавление и заполнение графы «Узнал».

Затем следует новый цикл работы со следующей частью текста или новой информации. Окончательное подведение итогов осуществляется после прочтения всего текста (изучения информации), заполнения таблицы и обсуждения в классе. Могут быть сформулированы вопросы «Что осталось ещё узнать?» для последующего изучения темы или для самостоятельного изучения.

Заполнение таблицы происходит по мере сбора и систематизации информации.

Знаю	Хочу узнать	Узнал
Категории информации	Источники информации	

Применение в учебной деятельности

Вспомните уже известную вам информацию по теме «Микромир» и запишите тезисы в графу таблицы «Знаю». Используя алгоритм действий, заполните графы таблицы «Хочу узнать», «Категории информации» и «Источники информации» (источником может быть и текст параграфа).

Для изучения новой информации и дальнейшей работы с ней проанализируйте и разбейте текст на смысловые категории (согласно проблемным вопросам) и выпишите ответы на них в соответствующие графы таблицы.

Рефлексия

Структура пространства есть структура взаимодействия объектов материального мира в определённом объёме, границы которого определяются рамками взаимодействия этих объектов.

Для иллюстрации относительной соразмерности макро- и микромира нашей Вселенной можно обратиться к шкале относительных размеров объектов материального мира. За единицу измерения взята степенная шкала, где $100 = 1$ м. Относительно нуля оси макро- и микромиры образуют асимметрию. Случайна ли эта асимметрия или в ней заложена не познанная ещё сущность материи двух противоположных тенденций — объединения в макро- и микроструктуры? Наука прошла большой путь развития, проникла достаточно далеко, но изучение микромира пока представляет большую сложность.

Шкала относительных размеров объектов материального мира



Задание: закончите работу с приёмом и заполните графу таблицы «Узнал»; сравните зафиксированную информацию в парах или группах.

Выводы и обобщения:

1. возможности исследования микромира существенно ограничены по сравнению с возможностями исследования макромира;
2. все «одинаковые» объекты микромира тождественны;
3. все объекты микромира обладают свойствами волн и частиц.

Домашнее задание

Изучить § учебника, ответить на вопросы в конце параграфа.

Литература для самообразования:

Бабушкин А. Н. Современные концепции естествознания. Курс лекций / А. Н. Бабушкин. — М.: Издательский дом «Дашков и К», 2004.

Бондарев В. П. Концепции современного естествознания: учеб. пособие для студентов вузов / В. П. Бондарев. — М.: Альфа-М, 2003.

Малютин А. О. Микромир и макромир / А. О. Малютин. — Ростов н/Д: Феникс, 2011.

Аннотация к уроку

Урок разработан на основе применения метакогнитивной технологии «Развитие критического мышления» при изучении интегрированного курса «Естествознание». В ходе занятия учащиеся знакомятся не только с содержанием параграфа, но и со способами деятельности. Это способствует формированию и развитию всех видов УУД и достижению планируемых результатов.

УРОК, ПОСТРОЕННЫЙ НА ПРИНЦИПАХ ЛОГИКО-СМЫСЛОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Тема занятия: Природа в зеркале науки (глава 1, § 2). Ведущая идея занятия: показать студентам, что естествознание — система наук о природе — является фундаментом научного миропонимания, лежащего в основе научно обоснованного природопользования.

Цель занятия: создать условия для понимания студентами того, что многообразие, системность и целостность природы находят отражение в науке, а способность человека к познанию должна лежать в основе научно обоснованного природопользования, так как это важно для сохранения жизни на планете.

Планируемые результаты обучения

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Студенты:

- осознают, что способность человека познавать природу во всём её многообразии важна для сохранения жизни на планете;
- осваивают общенаучные понятия: природа, объект и предмет науки, система, редукционизм, системный и целостный подходы в науке;
- умеют: формулировать цель задачи, предложенной педагогом; выделять ориентиры действий в новом учебном материале, составлять план действий; организовывать и планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками;
- умеют: выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов и объектов; структурировать текст, выделяя главное и второстепенное; создавать и преобразовывать модели для решения задач; давать определение понятиям; строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; работать с метафорами; делать умозаключения и выводы на основе аргументации;
- умеют: адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание; работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.
- знакомятся с признаками системы; понимают, что естествознание представляет собой систему наук о природе; осознают значимость естественно-научных знаний для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности.

Содержательные линии

1. Природа как объект познания (не только научного).
2. Многообразие, системность и целостность природы находит отражение в науке. Естествознание — система наук о природе.

3. Познание человеком законов природы как условие сохранения жизни на планете.

Опорные понятия: законы природы, наука, естественные науки. Форма организации: работа в группах.

Ход занятия

Вызов

Актуализация знаний (работа в группах)

Проанализировать название параграфа (§ 2 «Природа в зеркале науки») и эпиграф к нему; прочитать раздел параграфа «Что изучает естествознание».

Дать аргументированный ответ на вопрос «Можно ли объяснить природу средствами одной науки?».

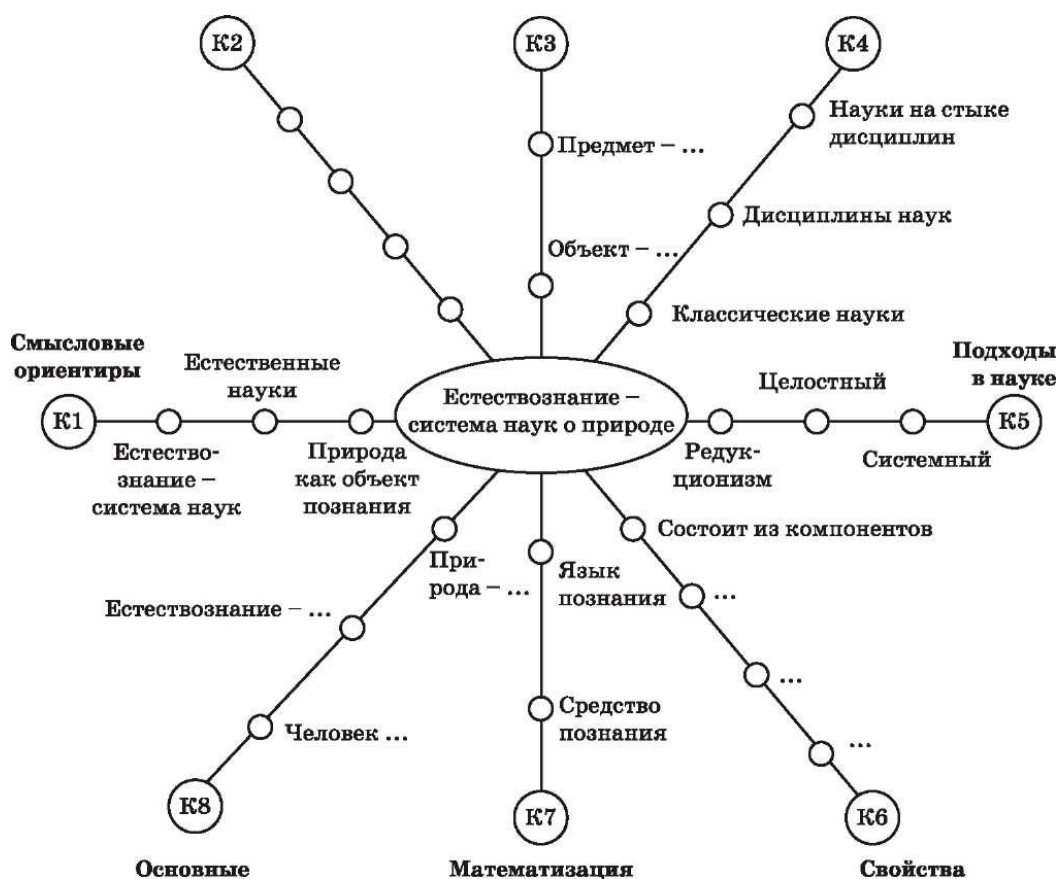
Мотивация

Подведение учащихся к цели занятия. После определения цели занятия учитель объясняет учащимся, что им по группам будет предложен ряд заданий в соответствии с целью занятия, при выполнении которых они будут фиксировать информацию в виде опорных узлов на осях логико-смысловых моделей (общей модели для группы на листе формата А4 и параллельно в индивидуальных моделях, выполняемых в рабочей тетради на развороте).

Раздаточный материал: логико-смысловая модель (ЛСМ) на листе формата А4 (в центр модели помещена основная идея занятия), лист бумаги, на котором группа будет отвечать на вопросы.

Логико-смысловая модель (ЛСМ)

Природа для человека- Естествознание как научное Естественные
выводы естествознания системы



Постановка учащимися задач занятия (определение смысловых ориентиров и запись их на оси К1 в виде опорных узлов).

Задача	Опорный узел на оси К1	Пояснение для учителя
1. Рассмотреть значение природы для человека	Природа как объект познания	Работа с осью К2
2. Определить причины многообразия естественных наук	Естественные науки	Работа с осями К3—К4: объект, предмет, определение причин многообразия естественных наук
3. Определить, почему естествознание называют системой наук о природе	Естествознание — система наук	Работа с осями К5—К7: подходы в науке, свойства системы; математизация естествознания, способствующая объединению естественно-научных знаний в систему

При изучении других тем целесообразно привлекать студентов к определению круга вопросов (название координат), необходимых для изучения объекта моделирования (идея в центре модели).

Задание 1 (работа с осью К2) (работа в группах)

Прочитайте текст и рассмотрите иллюстрацию рубрики «Мысль и образ». Заполните опорные узлы на оси К2, отвечая на вопрос, источником чего природа является для человека.

Попробуйте выдвинуть гипотезу, которая позволила бы связать тему занятия с идеей гармонизации отношений в системе «человек—природа».

Гипотеза (от греч. *hypothesis* — основание, предположение) — это научно обоснованное предположение о непосредственно наблюдаемом явлении. При формулировке гипотезы обычно используют словесные конструкции типа: «если..., то...»; «так..., как...»; «при условии, что...», т. е. такие, которые направляют внимание исследователя на раскрытие сущности явления, установление причинно-следственных связей

Пример гипотезы: «Если естествознание — это система наук о природе, то получение естественно-научных знаний важно, (далее — предположения учащихся)». На этапе подведения итогов учащимся будут предложены высказывания различных авторов, которые могут помочь им в определении состоятельности гипотезы

Осмысление (изучение нового материала) Работа с осями К3—К7.

Определение причин многообразия естественных наук (оси К3—К4). На этом этапе учащиеся в группе могут распределить, кто и какую часть задания будет выполнять.

Задание 2 (работа с осями К3—К4)

Заполните пропуски в опорных узлах на оси К3, определив объект и предмет естествознания.

Объект науки — это та сторона действительности, на изучение которой направлена данная наука. Но поскольку никакая наука не в состоянии описать свой объект исчерпывающе и всесторонне, она вынуждена ограничить сферу

своих интересов, сосредоточив внимание на изучении некоторых аспектов своего объекта — предмета науки.

Например: антропология, психология, социология (и многие другие науки) имеют общий объект изучения (человека), но различаются предметом своего исследования.

Прочитайте первый абзац раздела «Существуют ли в естествознании науки-лидеры» и, опираясь на информацию, отображённую на осях К3—К4, задайте проблемный вопрос другой группе.

Дайте ответ на вопрос, предложенный вам

Изучение особенностей подходов, используемых в естествознании (ось К5).

Каждой группе студентов можно предложить охарактеризовать один из подходов, используемых в естествознании (представлены на оси К5), в соответствии с предложенными критериями или критериями, выделенными самими студентами.

Задание 3 (работа с осью К5).

Опираясь на материалы учебника, охарактеризуйте подход, используемый в естествознании, в соответствии с предложенными критериями:

1. Название.
2. Характеристика.
3. Актуальность на современном этапе развития науки
4. Определение системной сущности естествознания (оси К6—К7).

Задание 4 (работа с осями К6—К7)

Используя материалы учебника, определите свойства системы и заполните опорные узлы на оси К6.

Дайте ответ на вопрос «Почему естествознание можно определить как систему наук о природе?».

Используя материал раздела «Математизация естественных наук» и опорные узлы на оси К7, определите, какое значение для естествознания как системы наук о природе имеет математика

Подведение итогов (работа с осью К8).

На данном этапе возможны разные варианты работы в зависимости от особенностей класса.

Можно предложить учащимся самостоятельно сделать выводы по итогам занятия с учётом гипотезы и оформить их в виде опорных узлов на оси К8, используя высказывания различных авторов и информацию, закодированную в ЛСМ.

Можно предложить учащимся проанализировать высказывания различных авторов, информацию, закодированную в ЛСМ, в том числе готовые опорные узлы на оси К8, и попросить их составить аргументированный рассказ, который бы показал состоятельность выдвинутой гипотезы или опроверг бы её.

Высказывания авторов:

Знающий целое может знать и его часть, но знающий часть ещё не знает целого. <...> Мог бы Фидий, увидавший львиный коготь, узнать, что он — львиный, если бы никогда не видал льва целиком?(Лукиан (писатель))

Всегда целостная, она не бывает закончена. Она вершит свои дела так, что может вершить их вечно. (И. Гёте (о природе))

Природа — это самая лучшая из книг, написанная на особом языке. Этот язык надо изучать. (Н. Г. Гарин-Михайловский)

Если что-то происходит вопреки законам природы, следует вспомнить, что ещё не все законы природы нам известны. (Парацельс)

Её законам покоряются, даже противясь им; она заставляет действовать с нею заодно и тех, кто хочет действовать против неё. (И. Гёте (о природе))

Рефлексия

Задания:

1. Проанализируйте ЛСМ, выполненную вами в тетради:
2. Что из рассмотренного на уроке было для вас новым (обозначьте символом «v»)?
3. Что осталось непонятным (обозначьте символом «?»)?
4. Удалось ли достичь целей занятия, решить задачи занятия, найти материал для обоснования состоятельности гипотезы?
5. Оцените: свою деятельность на уроке (5, 4, 3, 2, 1); деятельность группы на уроке (5, 4, 3, 2, 1).

Выводы и обобщения:

1. природа — многообразная целостная система;
2. сложное устройство природы находит отражение в системе естественно-научных знаний;
3. способность человека к познанию должна лежать в основе научно обоснованного природопользования, так как это важно для сохранения жизни на планете.

Домашнее задание

Прочитать § 2 («Природа в зеркале науки») и, используя ЛСМ, объяснить, почему авторы учебника выбрали именно такое название для данного параграфа.

Литература для самообразования:

Горелов А. А. Человек — гармония — природа / А. А. Горелов. — М.: Академия, 2010.

Купцов В. И. Образование, наука, мировоззрение и глобальные вызовы XXI века / В. И. Купцов. — СПб.: Алетейя, 2009.

Аннотация к уроку

Урок разработан на основе метода логико-смыслового моделирования, заключающегося в выделении значимых смысловых элементов информации в виде ключевых слов и выявлении отношений между ними. Применение

данного метода обеспечивает наглядное представление знаний, их логическую организацию, способствующую пониманию и переосмыслению темы занятия.

Логико-смысловое моделирование (материалы для учителя)



На этапе подготовки к уроку с применением логико-смыслового моделирования учителю целесообразно:

1. Изучив материалы учебника, составить логико-смысловую модель в соответствии с ведущей идеей занятия.

2. Проанализировать, какие предметные знания послужат опорой, средством осмысления ведущих идей интегрированного курса «Естествознание» в контексте данного занятия, и, возможно, предложить обучающимся повторить сущность известных им понятий (здесь это «законы природы», «наука», «естественные науки»).
3. Продумать, какие задания и/или дополнительные источники информации могли бы позволить студентам актуализировать имеющиеся знания и связать их с новыми при осуществлении моделирования (на этапе установления связей и отношений между выявленными элементами).
4. Предусмотреть задания для этапа рефлексии или для домашнего задания. Например, ответить на проблемные вопросы, написать эссе, которые бы поспособствовали интериоризации ценностей учащимися в процессе мыслительной деятельности и показали бы учителю, достигнута ли цель занятия.

Алгоритм проектирования логико-смысловой модели:

1. Поместить в центр будущей системы координат объект конструирования (тема, проблемная ситуация и т. п.).
2. Определить основные части темы (набор координат — круг вопросов по проектируемой теме, в нашем случае — оси К1—К8).
3. Определить набор опорных узлов — «смысловых гранул» для каждой координаты путём логического или интуитивного выявления узловых, главных элементов содержания, ключевых факторов для решаемой проблемы и т. п.
4. Ранжировать и расставить опорные узлы на координатах (от центра к периферии).

Важно: при обозначении координат и узлов желательно использовать не более 2—3 ключевых слов (без глаголов) или аббревиатуру; там, где это

возможно и целесообразно, выявлять смысловые связи, которые содержательно соединяют узловые элементы.

Окончательное подведение итогов осуществляется после анализа логико-смысловой модели, получившейся в результате последовательного выполнения предложенных заданий.

Литература для учителя

Алексашина И. Ю. Методика преподавания интегрированных курсов естественно-научной направленности: концептуальные основания и методологические ориентиры / И. Ю. Алексашина // Непрерывное образование. — СПб.: СПбАПО, 2012. — Вып. 2. — С. 91—99.

Иваньшина Е. В. Использование метапредметных образовательных технологий при изучении курса «Естествознание» в рамках ФГОС / Е. В. Иваньшина, Г. П. Смирнова // Электронное периодическое издание «Физика в школе». — М.: Школьная Пресса, 2014. — Вып. 2.

Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 1 / Г. К. Селевко. - М.: НИИ школьных технологий, 2006.

Штейнберг В. Э. Дидактическая многомерная технология + дидактический дизайн (поисковые исследования): монография [Текст] / В. Э. Штейнберг. — Уфа: Изд-во БГПУ им. М. Акмуллы, 2007.

Урок в технологии формирующего оценивания

Практическое использование приемов формирующего оценивания представлено в виде сценария занятия — лекции по курсу «Естествознание»

Тема занятия: Экспериментальные методы в естественных науках.

Планируемые образовательные результаты обучающихся:

- формирование мотивации к решению учебных задач через понимание ценностей и смыслов материала изучаемого на уроке;

- развитие познавательных УУД: работа с информацией (поиск, выделение, анализ, структурирование, классификация, выбор критериев для сравнения, установление причинно-следственных связей); определение учебных задач на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что ещё неизвестно; составление критериев оценивания своей работы;
- развитие коммуникативных УУД: с достаточной четкостью формулировать свои мысли; проводить самооценку и взаимооценку; осуществлять рефлексия, в том числе и коммуникативную;
- умение выделять существенные признаки методов познания, специфичных для естественных наук; систематизировать методы научного познания; делать выводы о взаимосвязи методов познания в естественных науках как основы получения достоверного знания.

Ход занятия:

I Мотивационно-целевой этап занятия (этап проверки знаний и целеполагания)

Цель этапа: подготовка учащихся к сознательному освоению учебного материала, определение темы и целей занятия, вопросов для обсуждения и его конечного результата, мотивация на познавательную деятельность.

Для формулировки темы и цели занятия обучающимися учитель демонстрирует на экране эпиграф к параграфу — цитату А. Конан-Дойля из рассказа «Скандал в Богемии».

Используется прием ФО «Сигналы рукой», который заключается в использовании условных жестов, обозначающих понимание или непонимание и желание высказать свою точку зрения. Ученики отвечают на вопросы учителя (какую основную идею можно выделить из эпиграфа, какие еще методы познания вам известны, сформулируйте тему занятия и цель, какие задачи необходимо решить для достижения этой цели) и совместно составляют таблицу предполагаемых результатов.

Планируемые образовательные результаты

Планируемые результаты	Выполнение
Выяснить методы научного познания	
Определить основные особенности методов научного познания	
Сравнить методы познания в предметных областях «Физика», «Химия», «Биология», «География»	
Определить единые естественно-научные методы познания	
Выделить существенные признаки методов познания, специфичных для естественных наук	

На этом же этапе осуществляется проверка домашнего задания. Учитель организует индивидуальную работу обучающихся, используя прием ФО «Индекс-карточки» .

«Индекс – карточка»

Первая сторона	Вторая сторона
<p>Как зарождается наука?</p> <p>Где и когда стирается грань научного и ненаучного исследования?</p> <p>Как отличить науку от лженауки?</p>	<p>Определите, что Вы еще не поняли из изученного материала и сформулируйте свои вопросы</p>

Приём позволяет проверить достижение как предметных (первая сторона карточки), так и метапредметных (вторая сторона) результатов. По окончании выполнения задания ученики, работая в парах, осуществляют взаимооценку выполненных работ (первая сторона карточки) по критериям, которые были разработаны совместно учителем и учениками на предыдущих занятиях, а также помогают друг другу разобраться в оставшихся непонятых вопросах (вторая сторона карточки). Происходит анализ трудностей, возникших при изучении темы, выявление материала для повторного изучения или повторения, то есть осуществляется обратная связь «ученик – ученик», что является обязательным условием ФО.

Критерии оценки выполнения задания

Критерии	Возможные баллы
Представлены правильные ответы и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок при ответе на все вопросы первой стороны карточки	6 баллов
Представлены правильные ответы и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок при ответе на два вопроса Или Представлены правильные ответы на все вопросы, но обоснование не является достаточным	4 балла
Представлен правильный ответ и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок при ответе на один вопрос Или Представлены правильные ответы на два вопроса, но обоснование не является достаточным	2 балла
Представлен правильный ответ на один вопрос, но обоснование не является достаточным	1 балл
Ответы на вопросы неверны или отсутствуют	0 баллов

II. Основной этап занятия

Цель этапа: поиск, анализ и обобщение необходимой информации в тексте; преобразование вербальной информации в табличную; развитие умений делать выводы.

Учитель организует работу в парах по изучению методов научного познания, для этого предлагает воспользоваться §5 учебника и раздаточным материалом. Время для выполнения работы ограничено. Для выполнения

задания обучающиеся распределяют обязанности. Один студент, используя текст учебника, описывает методы научного познания.

Другой — обратившись к материалу, выданному учителем, знакомится с методологией научного познания и составляет «карту понятий» (приём ФО), пользуясь инструкцией полученной у педагога. В это время первый представляет результат работы в виде сравнительной таблицы, используя приём ФО «перевод информации». Линии сравнения обучающиеся выделяют самостоятельно. Основной отличительной особенностью данного приема является то, что учащиеся не только заполняют таблицу, но и объясняют, каким образом они проделали работу.

Инструкция по составлению карты понятий

Основные шаги при составлении карты понятий
<ul style="list-style-type: none"> • Зафиксируйте наиболее важные понятия • Выстройте иерархические уровни и взаимные соотношения • Дополните схему определениями, пояснениями.

Анализ методов научного познания

Линии сравнения	Методы научного познания			

После выполнения задания студенты в парах обсуждают изученный материал, осуществляя анализ и коррекцию выполненных работ.

Педагог организует презентацию выполненных заданий, используя приём ФО «Метапознавательное интервью». Докладчик демонстрирует таблицу или схему и объясняет, как он выполнял задание, обосновывая выбор линий сравнения или иерархий между понятиями. Остальные задают вопросы для уточнения или дополнения. В итоге составляется эталон выполненного задания, по которому осуществляется самооценка. Педагог совместно со студентами оценивает докладчиков дополнительно.

Критерии оценки «Метапознавательного интервью»

Критерии	Возможные баллы
Выступление соответствует поставленным целям и задачам	Мах 10 баллов
Продемонстрировано умение критического анализа информации	
Информация представлена согласно полученным указаниям в виде схемы или таблицы	
Сформулированы аргументированные выводы	
Владение культурой речи: ясность, четкость, лаконичность, доходчивость	

III. Рефлексивно-оценочный этап

Цель этапа: осознание учащимися результативности своей деятельности на уроке, уровня усвоения учебного материала, выбор ими домашнего задания, развитие способности к рефлексии деятельности обучающимися, формулировке выводов.

На этом этапе педагог организует рефлексивную деятельность.

Студенты:

- ✓ возвращаются к таблице, в которой записаны планируемые результаты, сформулированные в начале занятия — анализ достижения результатов;
- ✓ подсчитывают количество баллов, набранных в течение занятия, и выставляют себе оценку;
- ✓ отвечают на вопросы рефлексивного характера (Используется прием ФО «Одноминутное эссе»):
 1. Какой способ работы над темой для тебя оказался самым продуктивным?
 2. Как ты считаешь, всё ли из обозначенного в задачах, ты усвоил?

3. Назови одну причину успешной работы и одну причину затруднений.

IV. Домашнее задание:

Обязательное ДЗ по учебнику (ответить на вопросы устно)	Творческое ДЗ Приведите примеры научных наблюдений и научных экспериментов, запишите их роль в науке.
--	--

В заключение следует отметить преимущества использования приёмов формирующего оценивания:

Во-первых, позволяет оценить, помогли ли выбранные приемы достичь цели занятия.

Во-вторых, педагог «дирижирует» процессом оценивания, направляет его, тем самым создаёт условия для личностного развития каждого ребёнка.

В-третьих, учитель направляет ребёнка на продвижение его в учебном процессе.




МОДЕЛИ СЛОВЕСНО-СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА УЧЕБНОГО ТЕКСТА (ССАУТ)



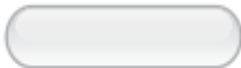

Разработанные блок-схемы выявляют алгоритм передачи информации в изучаемом материале, показывают причинно-следственные связи, структурирующие текст, тем самым помогая ученику (и учителю) быстро и качественно освоить новую тему.

Главный результат ССАУТ заключается в том, что студенты овладевают способами действия с текстом, т. е. самостоятельно могут: понять главную мысль, максимально близкую авторской идее; объяснить приёмы и средства, с помощью которых автор достигает реализации своего замысла; провести словесно-структурный анализ учебного текста (составить блок-схему); создать собственные тексты (устные и письменные).

При создании блок-схем используются определённые символы, которые помогают представить материал в обобщённом и алгоритмизированном виде:

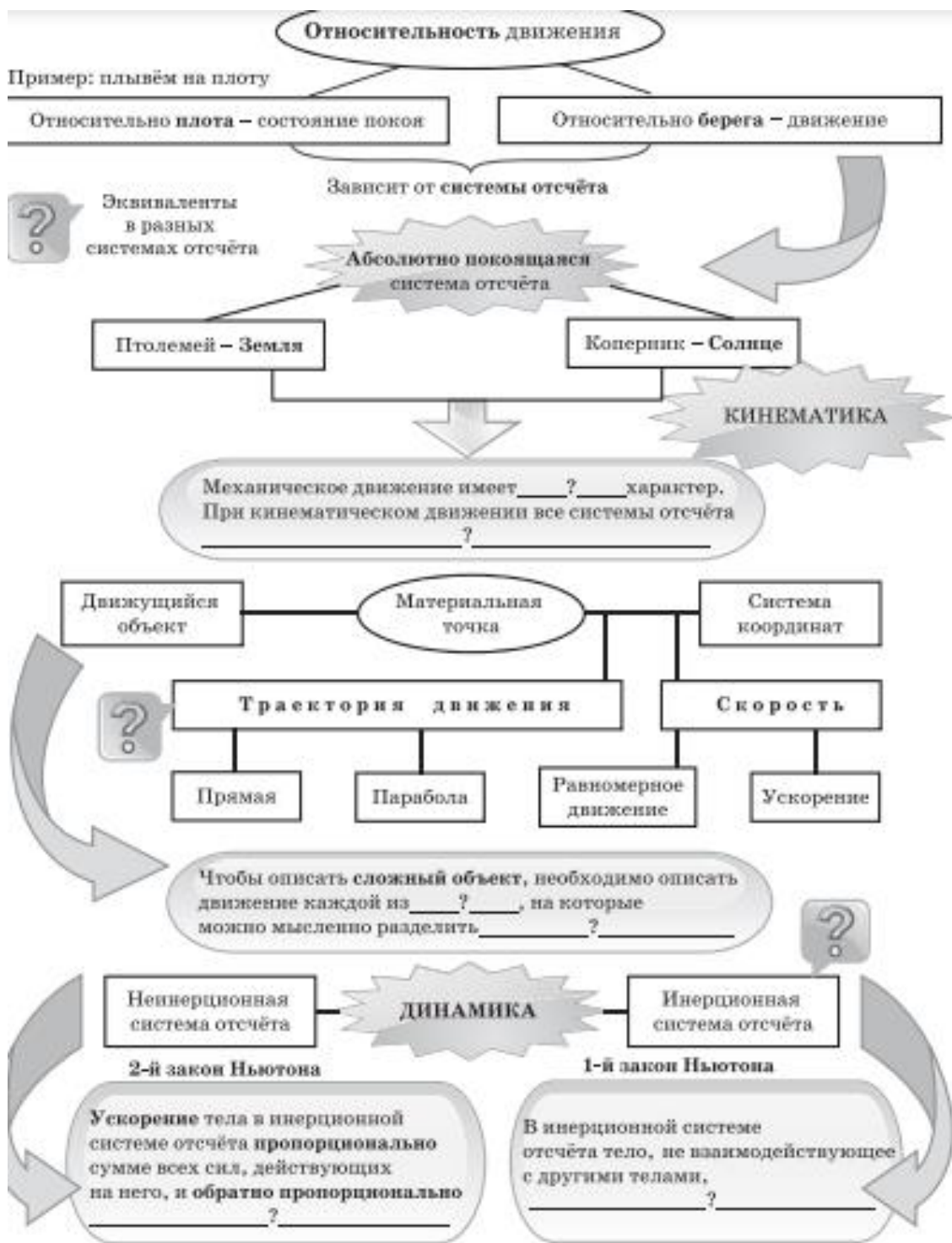
Символы, используемые для структурирования текста

Символ	Значение символа
 Овал	Общие понятия текста (известные, изученные в предыдущих курсах физики, истории и т. д.)
 Прямоугольник (квадрат)	Различные позиции (значения) для характеристики общего понятия
 Звезда	Главные (ключевые) новые понятия, определения

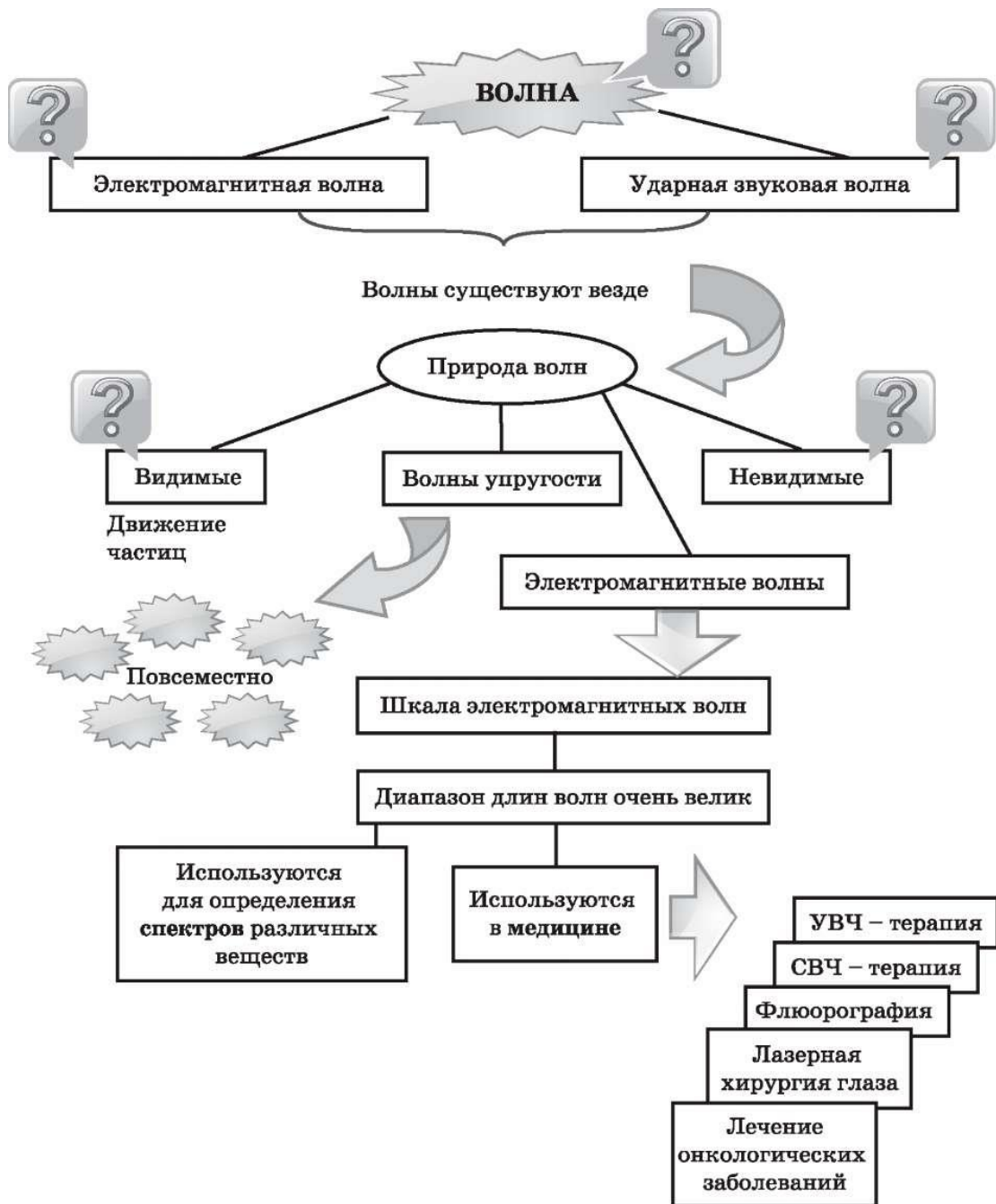
Символ	Значение символа
 Стрелки	Причинно-следственные связи, объединяющие основные текстовые понятия
	Знаки, указывающие на последовательность изложения информации в тексте
	Обобщения, выводы
 Выноски	Служат для уточнения информации, примеров, иллюстрации текста

Словесно-структурный анализ позволяет алгоритмизировать процесс передачи и приёма информации, создавая особую модель языка, которая излагает учебный текст в виде краткой блок-схемы, доступной быстрому анализу и запоминанию. Блок-схема может использоваться как учителем при проведении занятия, так и студентом при самоподготовке или изучении учебного материала.

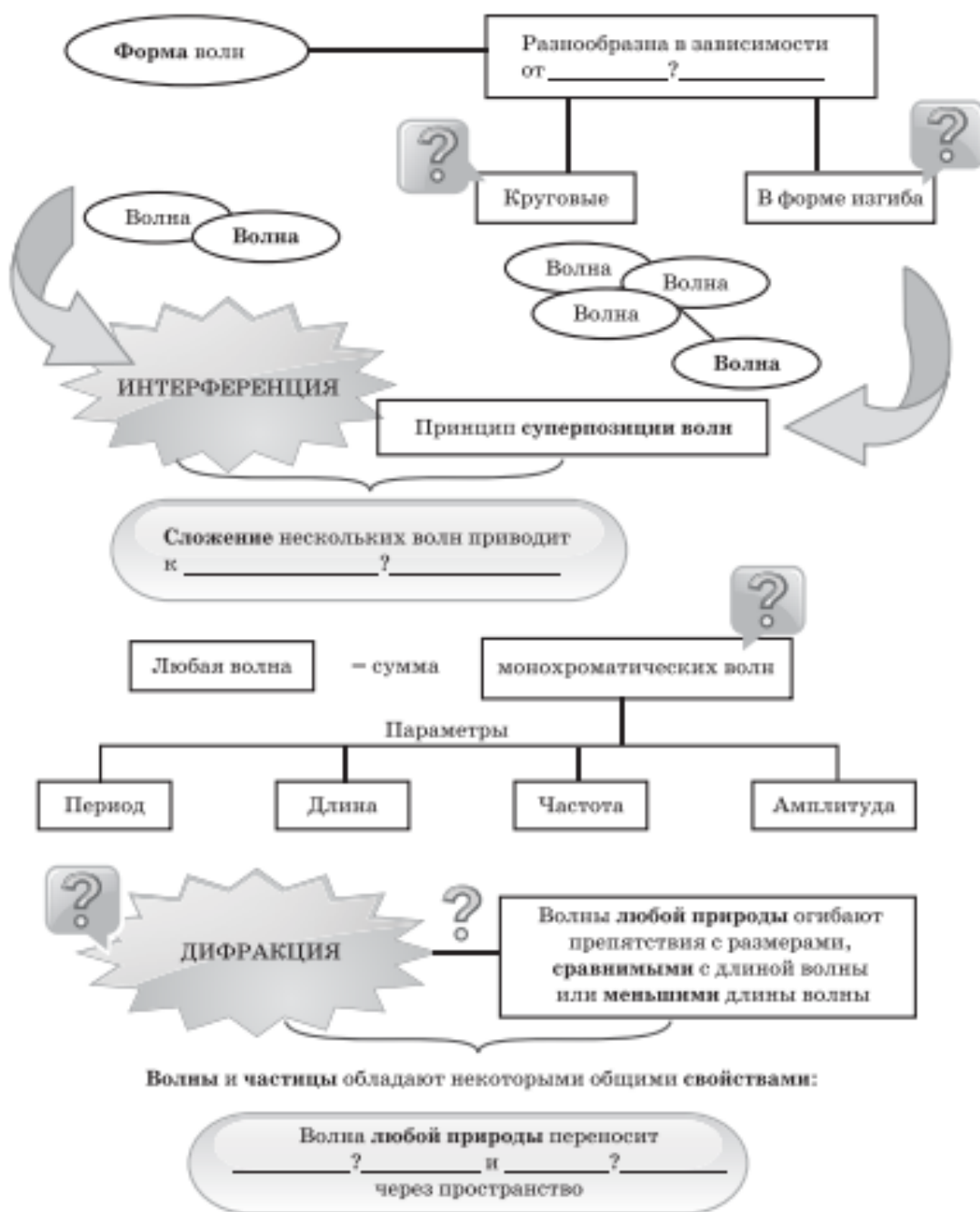
К теме «Движение как перемещение»



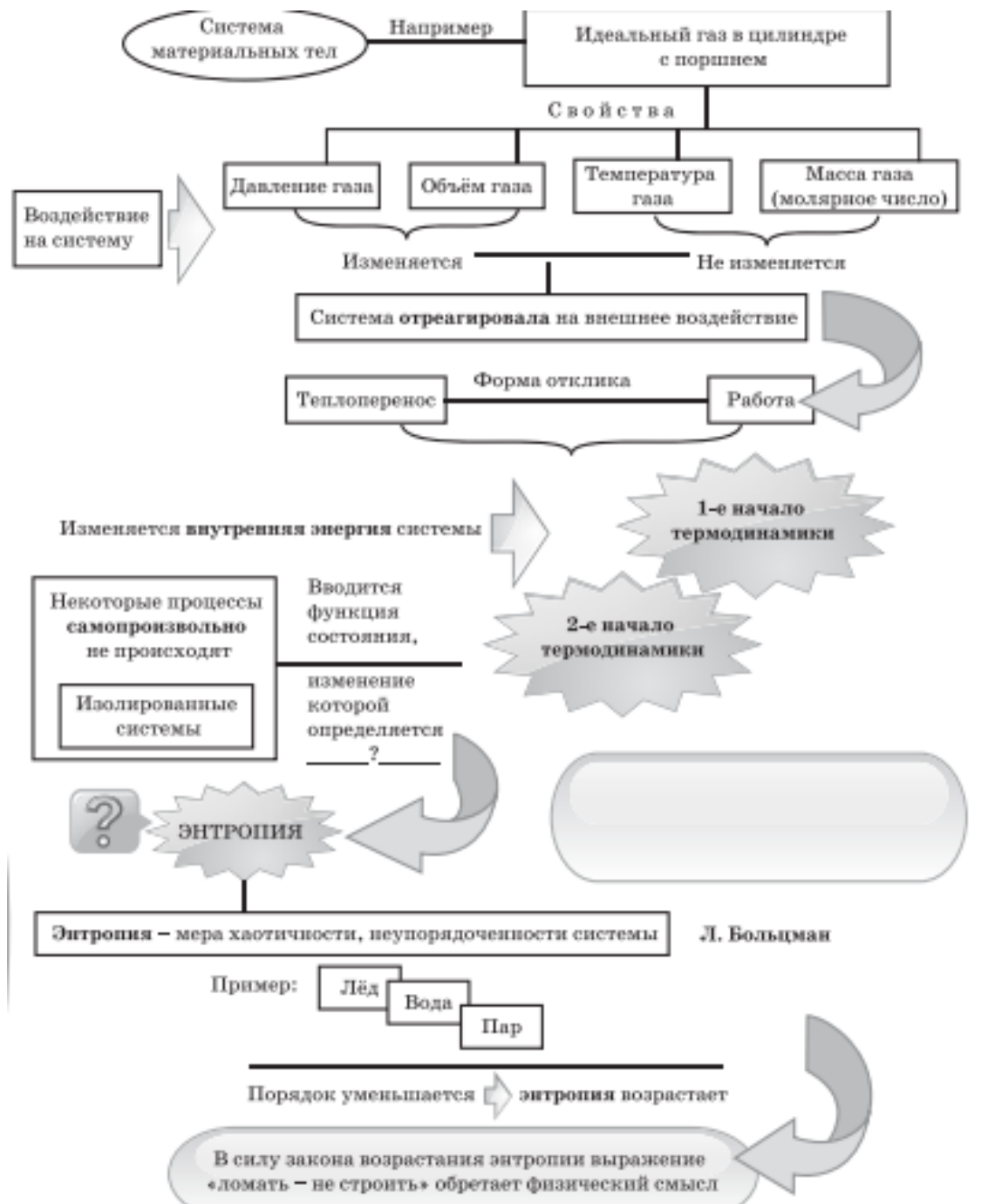
К теме «Движение как распространение. Волны»



К теме «Свойства волн»



К теме «Движение тепла»



К теме «Движение как качественное изменение. Ядерные реакции»

1898 г. А. Беккерель: явление РАДИОАКТИВНОСТИ



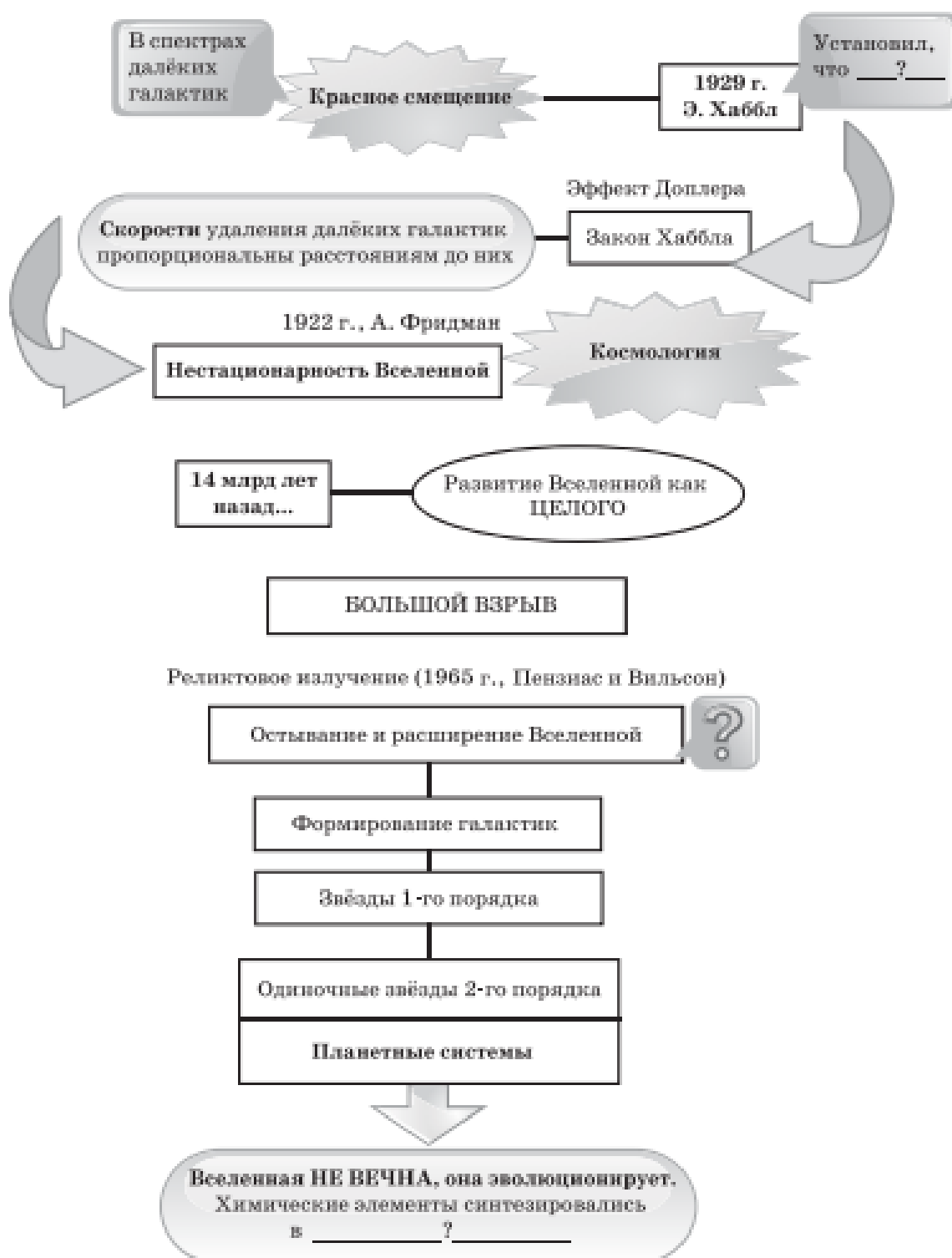
Пьер и Мария Кюри

Э. Резерфорд: 3 вида самопроизвольных ЯДЕРНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ

α -распад	β -распад	γ -распад
Ядро испускает альфа-частицы, состоящие из 2 протонов и 2 нейтронов	В неустойчивом ядре один из нейтронов превращается в протон, при этом ядро испускает электрон и антинейтрино	Ядро испускает _____ ? _____



К теме «Рождение Вселенной»



ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МАСТЕРСКАЯ В ОБУЧЕНИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ

В качестве одной из современных образовательных технологий в обучении естествознанию может быть предложена педагогическая мастерская (ПМ) — многомерная интегрированная образовательная технология, ориентированная на личностно-деятельностный подход.

Ориентация педагогической мастерской — целостное развитие личности, преобладание этой задачи над образовательными — предметной и надпредметной. Педагогическая мастерская в полной мере соответствует иерархии результатов обучения, заявленных во ФГОС и выстроенных таким образом, чтобы выпускник соответствовал современному миру и мог его изменять в лучшую сторону: личностные, метапредметные, предметные результаты. В данном пособии планируемые результаты в технологических картах мастерских представлены согласно именно этой иерархии.

Центром и соответственно главной целью в технологии ПМ является личность: самопознающая, рефлексивная, самоактуализирующаяся и саморегулирующаяся; познающая, обретающая смыслы и создающая целостный образ мира и отношение к нему; свободная и ответственная.

Роль педагога в мастерской — создание условий для собственного продвижения обучающихся при усвоении предлагаемого содержания, а не прямая передача знаний. Основными инструментами для этого являются не оценивание и контроль, а партнёрство, организация диалога, социализация (групповая и межгрупповая), самоконтроль через рефлексию. Таким образом, в мастерской преобладающее влияние оказывает не авторитет преподавателя, а самоактуализация обучающегося (самопознание, самоанализ, саморегуляция, самокоррекция).

Личностные результаты, для которых создаются условия мастерской, — это личностное самоопределение, самоактуализация, осознанный выбор ценностно-смысловых установок и собственной позиции в деятельности, построение здоровых межличностных отношений и наработка социальных

компетенций, осознание жизни как постоянного самообразования, готовность к самостоятельному целеполаганию и сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

Метапредметные результаты (межпредметные понятия и универсальные учебные действия — регулятивные, познавательные, коммуникативные) обеспечиваются в мастерской за счёт того, что для её конструирования отбирается только интегративный материал, а сама конструкция мастерской обязательно включает многообразие видов деятельности и взаимодействия, сотрудничества её участников. Это даёт широкие возможности для освоения различных способов коммуникации, овладения умениями планировать, а затем рефлексировать свою учебную, коммуникативную и социальную деятельность, строить и корректировать индивидуальную образовательную траекторию в условиях неопределённости. Неопределённость в мастерской (не поставленная преподавателем цель, необычность заданий, отсутствие оценочности, приведения примеров, разъяснения формулировки и цели заданий, изменение вопросительной позиции — вопросы задаёт не педагог, а студент) является мощным активатором для появления, развития и осознания собственной субъектности участниками мастерской, овладения навыками саморегуляции в познавательном пространстве.

По поводу предметных результатов стоит заметить: мастерская строится на индуктивном способе познания, что способствует развитию научного типа мышления, умений строить гипотезы, формулировать определения, классифицировать, систематизировать, моделировать, экспериментировать, исследовать, т. е. умений, специфических для данной предметной области — естествознания.

При выработке целей и задач педагогической мастерской как гуманистической технологии устаревшими конструкциями становятся формулировки «дать понятие», «дать знания по теме...». Задача мастера — создать условия для открытия; приобщения к самокоррекции; делового общения; актуализации опыта; осознания чего-либо.

Такое целеполагание мастера обеспечивает вероятностный результат и меняет целеполагание студента, при котором возрастает его ответственность за использование им предоставленных возможностей, усиливается зависимость результата от качества взаимодействия участников мастерской.

Успешной реализации условий мастерской способствует правило доверия, которое озвучивается перед началом занятия. Правило доверия необходимо для создания благоприятной психологической обстановки в классе во время проживания мастерской. Суть правила такова:

Лучший результат получается при большей открытости участников.

Меру открытости определяет сам участник.

Рассказывать за пределами мастерской можно только о своём проживании её, что является гарантом психологической безопасности всех.

Основными блоками конструкции педагогической мастерской построения знаний (ПМПЗ) являются индукция, само- и социоконструкция, социализация, дедукция и рефлексия.

Индукция (наведение) — пробуждение личностного интереса, создание эмоционального настроя, области чувств каждого участника, создание личностного отношения к предмету обсуждения. Индуктором может быть слово, образ, фраза, предмет, звук, мелодия, текст, рисунок — всё, что способно разбудить чувство, вызвать поток ассоциаций, воспоминаний, ощущений, вопросов. Индуктор для введения в действие нуждается в специальном задании. Таким образом, обеспечивается однонаправленный процесс: индуктор — специальное задание к нему в виде действия — индукция — разрыв.

Разрыв — это внутренний конфликт, противоречие, узел проблем, столкновение мнений, провоцирующее к самоопределению, это основная «точка изумления» ученика перед содержанием своих «открытий». Разрыв — целевое эмоциональное и интеллектуальное состояние участника мастерской («Я понял!», «Вот оно что!», «А я-то думал!» И т. п.). Внутреннее осознание студентом неполноты собственного знания или несоответствия своего старого

знания новому подвигает его к углублению в проблему, к поиску ответов, к сверке нового знания с литературным или научным источником. Разрыв может быть пережит разными участниками в разные моменты мастерской; важно его отрефлексировать, так как это приводит к более осознанному участию в проживании других мастерских. Это ядро темы мастерской, заранее планируемое мастером за счёт поиска парадокса содержания.

Самоконструкция — создание собственного интеллектуального продукта, описание собственного опыта, наблюдения; формулирование идеи, гипотезы, проекта.

Социоконструкция — создание интеллектуального продукта в группе.

Социализация — демонстрация созданного продукта другим участникам занятия (в паре, в группе, между группами, всему коллективу) в разных формах: афиширование, устный рассказ, чтение вслух, молчаливое чтение представленных работ, передача по кругу, показ театральной миниатюры, пантомимы.

Дедукция (выведение) — демонстрация «образца знания», выведение из состояния неопределённости, гипотетичности к признанным в настоящее время в науке блокам знания. Может быть в виде магистрали (короткой, на несколько минут, лекции учителя), работы с документами, медиаматериалами.

Рефлексия (отражение) — вспоминание своего проживания мастерской: чувств, ощущений, эмоций, состояний, конфликтов, возникших у участников в ходе мастерской, ведущих к анализу собственного психического состояния и интеллектуального уровня.

Одной из опорных идей в данной технологии является идея Л. С. Выготского о развитии личности в процессе смены видов деятельности и социального взаимодействия. Поэтому мастерская включает индивидуальную, парную, групповую, фронтальную, коллективную формы работы. В мастерской используются театрализация, свободное или организованное общение, разработка моделей, проектов, правил, формул, схем, различные виды презентаций. В ходе активного проживания мастерской

и рефлексии реализуется стремление к гармонии знаний, действий и отношений.

Рассмотрим систему взаимодействий педагога и студентов в мастерской построения знаний (ПМПЗ).

Система взаимодействий субъектов в мастерской построения знаний

Этап мастерской	Цель этапа мастерской	Деятельность субъектов		Возможные приёмы и методы
		мастера	участников	
Сонастройка	Подготовка к восприятию темы в группе с соответствующим составом участников	Озвучивание названия мастерской. Напоминание о договоре доверия	Вспоминание личного опыта	
Индукция	Введение в тему с помощью индуктора и действия с ним. Актуализация имеющегося опыта	Формулирование задания без разъяснений. Раздача необходимых материалов	Работа с ассоциациями или представлениями	Запись; выполнение рисунка, модели и т. п.
Самоконструкция	Предоставление возможностей для самостоятельной творческой или исследовательской работы	Формулирование задания. Точное повторение формулировки по требованию участника. Поддержка (но не похвала) инициатив, конструктивных действий	Выбор. Выработка гипотезы. Создание модели, идеи проекта. Постановка вопросов	Запись; выполнение рисунка, модели, расчёта; составление графика, схемы и т. п.

Социализация	Предоставление возможностей для конструктивного делового общения. Актуализация совокупного опыта	Обеспечение конструктивности общения, контроль за соблюдением правил дискуссии или афиширования. Координация выступлений групп. Отсутствие похвалы и порицания	Участие в диалоге, полилоге, дискуссии. Знакомство с работами других. Высказывание и принятие критических мыслей и сомнений. Самоконтроль. Систематизация построенных знаний. Работа над вопросами -	Конструктивное деловое общение. Афиширование. Демонстрация. Запись полезных идей
--------------	--	--	--	--

Социоконструкция	Предоставление возможностей для самооррекции и группового конструирования (идеи, модели, проекта и т. п.)	Обеспечение конструктивности общения, контроль за соблюдением правил групповой работы. Снабжение информацией по требованию. Поддержка. Инициация сотрудничества	Самокоррекция. Групповое конструирование. Осмысление нового знания. Выбор способа действия. Сотрудничество. Кооперация	Создание группового проекта, модели. Конструктивное деловое общение
Дедукция	Предоставление возможностей для обсуждения и внесения корректив в построенный блок знаний	Психологическое сопровождение. Поддержка	Само- и социокоррекция. Осмысление, принятие и встраивание нового	Демонстрация целостного блока информации в разных формах: встроенная маленькая лекция как ответ на

			блока в собственную картину мира	появившиеся вопросы (магистраль), печатная продукция, видеоматериалы, презентация и т. д.
Рефлексия	Предоставление арсенала средств обнаружения, фиксации и обсуждения содержания Я-концепций и границ знания	Психологическое сопровождение. Поддержка. Саморефлексия	Безоценочное вспоминание своих действий, чувств, мыслей в процессе проживания мастерской. Самооценка. Самоанализ. Осознание и принятие разрыва	Высказывания по очереди. Остановка мастерской и использование мини-рефлексии по необходимости

При обучении естествознанию можно использовать следующие мастерские построения знаний:

«Азбука потребителя» (Н. И. Белова).

«Выживать и жить» (Н. И. Белова, Н. Н. Наумова).

«Вирусы» (Н. И. Белова).

«Экологический кризис» (Н. И. Белова, Н. Н. Наумова)

«Императив» (Н. И. Белова, Н. Н. Наумова).

«Я — жизнь, которая...» (Н. И. Белова).

Технологическая карта каждой мастерской содержит описание целей и задач, организации пространства и размещения учеников; алгоритм; информационные материалы.

Успех проведения педагогической мастерской зависит от принятия мастером гуманистической партнёрской позиции и чёткого следования алгоритму.

Тема мастерской не объявляется, так как мастерская — это путь учащихся к самостоятельному открытию темы. Студентам может быть объявлено только название мастерской. Для школьников специально создаются условия для переживания ими состояния неопределённости в мастерской.

Интегративность содержания мастерской способствует тому, что каждая мастерская является вводом в некую большую тему и не соответствует конкретному параграфу учебника. Более того, мастерская может охватывать содержание нескольких параграфов, дополняя и расширяя их границы, раскрывая тему целиком.

За работу в мастерской не следует ставить оценки. Самооценка собственной деятельности осуществляется в сравнении себя с другими, своих старых и новых способов работы. Проявлению самооценки способствует обязательный этап рефлексии. Оценить знания, сконструированные на мастерской с одноклассниками, можно в другое время (зачёт, проверочная работа, эссе, рефераты, тесты и т. п.). Мастер (педагог) избегает также похвалы и порицания даже в самых простых формах («Молодец!»), помня, что это воспитательные «шоры» — внешние ограничители, закрывающие путь к свободе и ответственности.

Каждая мастерская содержит этические и психологические пласты, возможности для самопознания. Это, конечно, требует дополнительного времени (для мастерской желательно брать сдвоенные часы) и неспешности в её проведении. И, что ещё более важно, — педагога, который верит, что студент может сам ставить цели и добиваться их.

На основе использования технологии «Педагогическая мастерская» разработаны сценарии занятий для глав 4 и 5 учебника, описанные во втором разделе данного пособия.

Подробнее ознакомиться с используемой образовательной технологией можно в статьях Н. И. Беловой в журналах «Биология в школе» (№ 1, 2, 4, 5/1998; № 4, 8/2000; № 3, 8/2001; № 7/2003; № 1/2006) и «Естествознание в школе» (№ 6/2004), а также в следующих публикациях:

Белова Н. И. Экология в мастерских: метод. пособие / Н. И. Белова, Н. Н. Наумова. — СПб.: Паритет, 2004.

Дорога к согласию / сост. и ред. Н. И. Белова. — СПб.: Корифей, 1999.

Педагогические мастерские: теория и практика / сост. И. А. Мухина, Н. И. Белова. — СПб.: изд. при поддержке Программы PHARE и TACIS «За демократию», 1998.

Педагогические мастерские: Франция — Россия / под ред. Э. С. Соколовой; сост. И. А. Мухина, Н. И. Белова. — М.: Новая школа, 1997.

Раздел 5. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Формирующее оценивание

Компетентностный подход в обучении предполагает качественно иные требования к оценке учебных результатов обучающихся, в частности, требования к оценке учебных достижений в динамике, индивидуализации оценки, мотивирующей оценке. Таким требованиям удовлетворяет формирующее оценивание. Сущность такой формы оценивания, заключается в том, что она отвечает требованиям индивидуального подхода к обучающемуся (носит личностный характер), требованиям организации обратной связи в процессе оценки учебных достижений, а также формирования мотивации и планированию образовательной деятельности на основе полученных результатов оценки и их динамики. При применении формирующего оценивания обучающийся является субъектом оценки своих учебных достижений совместно с педагогом, что позволяет студенту наглядно видеть динамику собственных учебных достижений. Формирующее оценивание даёт возможность обучающимся планировать и корректировать свои действия в процессе обучения совместно с педагогом, развивает у студентов адекватную самооценку; позволяет оценивать не только количество, но и качество выполненных обучающимся учебных и

контрольных работ. Таким образом, формирующее оценивание позволяет вовлечь обучающегося в образовательную и оценочную деятельность, делает его полноправным субъектом этой деятельности.

Одним из средств организации формирующего оценивания могут выступать компетентностно-ориентированные или ситуационные задачи.

Приведем пример одного из таких заданий. Данное задание разработано в модели международного исследования PISA по концептуальным рамкам естественнонаучной грамотности.

Учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником «Естествознание. Базовый уровень. Практикум. Учебное пособие к учебнику для реализации образовательной программы среднего профессионального образования» содержит значительную подборку компетентностно-ориентированных задач в области биологии, физики, астрономии, географии и экологии, сформированные по принципу применения известных систем и моделей. Приведём здесь несколько примеров.

«РАСТЕНИЯ УЛУЧШАЮТ ВОЗДУХ!»

Выполнив это задание, я узнаю насколько я смогу:

- Распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе.
- Оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса.
- Предложить объяснительные гипотезы.

Прочитайте текст, представленный ниже:

Химик Джозеф Пристли сделал интересное открытие: «Растения улучшают потребляемый воздух!». К такому заключению он пришел после серии экспериментов, из которых хотел узнать, как влияет «поврежденный воздух» (так он называл газ, после сжигания веществ в закрытом сосуде) на живые организмы.

В одном таком эксперименте он оставил зажженную свечу в склянке, и пламя быстро потухло. Он поместил в склянку веточку мяты на 10 дней. По

окончании срока Пристли с удивлением обнаружил, что листья мяты все еще зеленые, а воздух внутри склянки был «свежим». Пристли предположил, что все дело именно в листьях мяты. Но как это объяснить? Этот вопрос так и остался без ответа, пока голландский ученый Ян Ингенхауз не повторил эксперимент Пристли, наблюдая тот же эффект. После нескольких экспериментов ученый нашел объяснение результатам своих наблюдений: лист растения мог очищать воздух только в случае, когда находился под солнечными лучами. Это было открытие!

Задача 1

Какой научный вопрос решал Пристли в своём эксперименте

- A. Как растения очищают воздух?
- B. Как «поврежденный воздух» влияет на живые растения?
- C. Какой процесс осуществляется в зелёных листьях растений?
- D. Какой состав имеет «повреждённый воздух»?

Компетенция	Применение методов естественнонаучного исследования
Тип знаний	Знание процедур
Концепт	Структура и функции
Контекст	личный, окружающая среда
Когнитивный уровень	Низкий
Тип вопроса	Закрытый
Дидактическая единица	Биология: история биологии; фотосинтез; Химия: химические реакции; кислород

Оценка выполненного задания:

Ответ принимается полностью – 1 балл

B. Как «поврежденный воздух» влияет на живые растения?

Ответ не принимается

Другой ответ

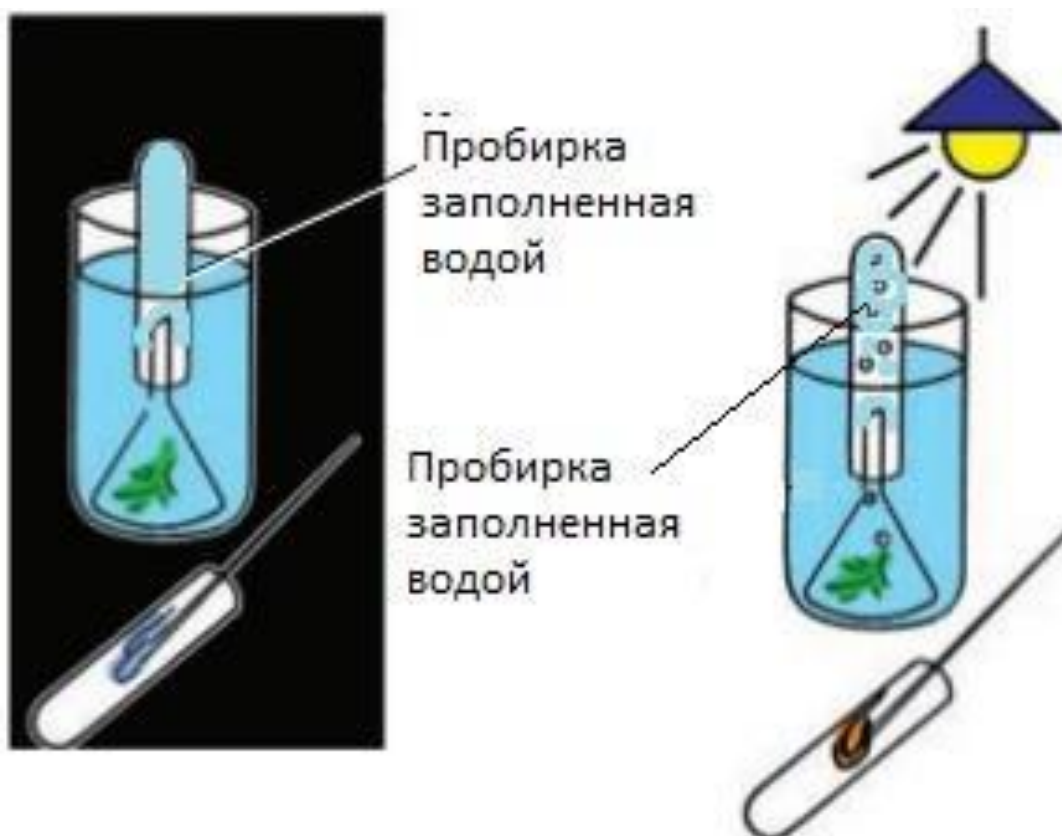
Ответ отсутствует

Задача 2.

В 1779 году Ингенхауз обнаружил, что в присутствии света зелёные части растений выделяют пузырьки, а в тени это явление прекращалось. Он определил, что этот газ — кислород.

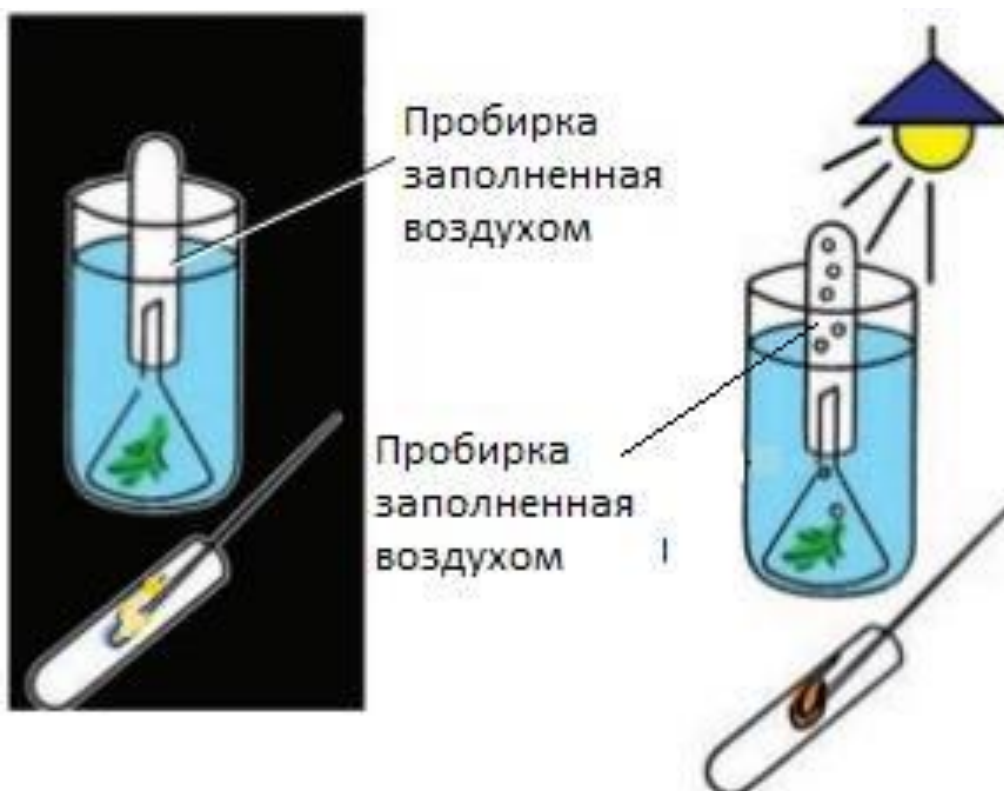
Предположим, вы решили проверить выводы учёного. Для эксперимента вами было взято водное растение *элодея*, которое вы поместили в стакан с водой, накрыв воронкой, как показано на рисунках.

Рассмотрите четыре варианта постановки эксперимента и выберите результаты каких из них вам необходимо сравнить, чтобы проверить, является ли свет условием образования кислорода растениями?



Эксперимент 1

Эксперимент 2



Эксперимент 3

Эксперимент 4

Компетенция	Применение методов естественнонаучного исследования
Тип знаний	Знание процедур
Концепт	Структура и функции
Контекст	личный, окружающая среда
Когнитивный уровень	Средний
Тип вопроса	Открытый
Дидактическая единица	Биология: история биологии; фотосинтез; Химия: химические реакции; кислород

Оценка выполненного задания:
Ответ принимается полностью – 2 балл
Я должен сравнить результаты экспериментов 1 и 2.
Ответ не принимается
Другой ответ
Ответ отсутствует

Задача 3.

Исследования Пристли и Ингенхауза позволили установить, что растения на свету поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Это позволило по-новому взглянуть на роль растений в жизни природы.

Так, например, растения играют большую роль в самоочищении воздушной среды. Это служит одним из оснований для людей заниматься озеленением своих жилищ.

Известно, что негативное влияние воздуха в закрытых помещениях на физиологическое состояние человека (сонливость, головная боль, слабость) связано не с изменением концентрации кислорода, а параллельным быстрым накоплением углекислого газа. (источник: «Наука и жизнь» 2013 г.№5)

Научная справка:

Листья комнатных растений площадью в 1 м² поглощают 0,0009 м³/час углекислого газа.

Человек при дыхании выделяет углекислый газ в количестве от 0,02м³/час.

Объясните почему проветривание более эффективно для поддержания допустимого содержания углекислого газа в закрытых помещениях (например в классе, квартире, офисе) в сравнении с комнатными растениями.

Компетенция	Научное объяснение явлений
Тип знаний	Знание содержания
Концепт	Воспроизведение живых организмов
Контекст	Личный , здоровье
Когнитивный уровень	Высокий
Тип вопроса	Открытый
Дидактическая единица	Биология: фотосинтез; влияние кислорода на организм человека; влияние углекислого газа на организм человека. Химия: химические реакции; кислород; углекислый газ. Физика: диффузия

Оценка выполненного задания:
Ответ принимается полностью – 2 балл
<p><i>В ответе указание на медленное протекание процессов очистки растениями воздуха от углекислого газа в сравнении с проветриванием. Например:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Проветривание быстрее очищает воздух в комнате, чем это делают растения. - Растения не справляются с очисткой воздуха от углекислого газа, поможет только проветривание. <p><i>В ответе указание на производство углекислого газа растениями в процессе жизнедеятельности. Например:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Комнатные растения сами производят углекислый газ, поэтому чтобы снизить его концентрацию нужно проветривание. <p><i>В ответе указывается на взаимосвязь проветривания и других веществ. Например:</i></p> <p>Проветривание убирает пыль, которую растения не могут убрать.</p> <p>Проветривание убирает вещества выделяемые растениями, которые могут быть опасны для здоровья.</p>
Ответ принимается частично – 1 балл
<p>Воздух очищается быстрее.</p> <p>При проветривании резко снижается концентрация углекислого газа, а растения это делают медленно.</p>
Ответ не принимается
<p>Другой ответ. Например: проветривание дает приток кислорода.</p> <p>Невозможно разместить столько растений, чтобы очистить весь воздух.</p> <p>Ответ отсутствует</p>

5.2. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Естествознание»

Рубежный контроль по дисциплине «Естествознание» проводится в форме контрольных работ, для выполнения которых отводится 1 час.

По разделам учащимся могут быть предложены различные форматы работ. Например, эссе, контрольные работы в формате решения ситуационных задач или компетентностно-ориентированных заданий, а также комплексных работ и др.

Приведём в качестве примера модель комплексной работы в рамках раздела «Структуры мира природы: единство многообразия».

Комплексная работа по разделу «Структуры мира природы: единство многообразия»

Часть 1.

Задача 1. Какими характеристиками не обладают фундаментальные поля?

- а) имеют импульс;
- б) переносят энергию;
- в) полю может быть сопоставлена частица-переносчик этого поля;
- г) не имеют пределов скорости.

Задача 2. В макромире в области масштабов от радиуса атома до нескольких километров наиболее эффективным является ... взаимодействие.

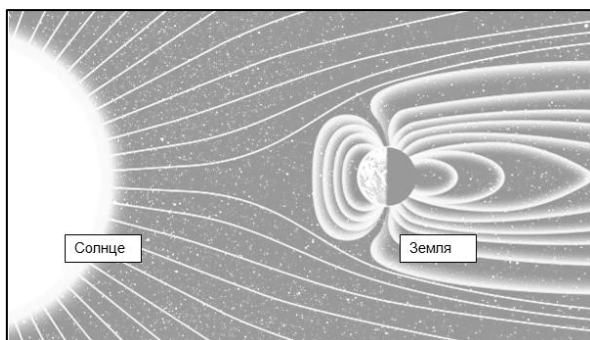
- а) сильное;
- б) электромагнитное;
- в) слабое;
- г) гравитационное.

Задача 3. Выберите все верные утверждения о взаимодействии поля и вещества:

- а) вещество является источником поля;
- б) все силы в природе могут быть сведены к двум фундаментальным взаимодействиям;
- в) любое изменение электромагнитного поля распространяется через пространство также со скоростью света;
- г) поле не может передавать энергию веществу.

Часть 2.

Задача 4. Рассмотрите рисунок. Ответьте на вопросы:



Что изображено линиями вокруг планеты Земля? _____

Какой тип фундаментального взаимодействия обуславливает изображённое на рисунке явление? _____

Задача 5. В таблице приведена сравнительная таблица данных для планет земной группы. На какой(-их) планете(-ах) можно наблюдать полярные сияния той же природы, что и на Земле? Ответ поясните.

Планета	Масса, относительно земной массы	Радиус орбиты, относительно радиуса земной орбиты	Наличие атмосферы	Наличие магнитного поля	Наличие спутников
Меркурий	0,06	0,38	отсутствует	слабое	нет
Марс	0,11	1,52	разреженная	слабое	есть
Венера	0,82	0,72	плотная	отсутствует	нет

Задача 6. Закончите предложение: «Магнитные бури на Земле представляют собой...»

- а) вспышки радиоактивности в верхних слоях атмосферы планеты
- б) сильное возмущение магнитного поля планеты потоком заряженных частиц
- в) быстрые и непрерывные изменения облачности

г) быстрые и непрерывные изменения гравитационного поля планеты потоком нейтральных частиц

Задача 7. Продолжите предложение, выбрав правильный вариант ответа.

Разложение пучка солнечного света при прохождении через призму объясняется тем, что свет представлен сочетанием электромагнитных волн, различающихся по длине волны, которые попадая в призму,

- а) движутся с разной скоростью;
- б) имеют одинаковую частоту;
- в) поглощаются в разной степени;
- г) отличаются размерами фотонов.

Задача 8. Цвет является результатом взаимодействия вещества и света (представляет собой электромагнитные волны). Соотнесите утверждения из двух столбцов

1	Если тело полностью поглощает всю энергию света	А	Пламя окрасится в голубой цвет
2	При взаимодействии все электромагнитные волны кроме красных были поглощены	Б	Тело будет белого цвета
3	Если тело полностью отразит всю энергию света	В	Тело будет чёрным
4	Вещество в момент горения излучает энергию в диапазоне голубого цвета	Г	Тело будет красного цвета

Ответ: 1- __; 2- __; 3- __; 4- __;

Часть 3.

Задание « Полярное сияние»



Фото полярного сияния в Петербурге заполнили соцсети. Редкое явление посчастливилось наблюдать жителям Приморского района, Сестрорецка, Петергофа и Всеволожска.

Жители Петербурга «постили» в соцсетях эффектные фото полярного сияния, которое можно было наблюдать в ночь с 7 на 8 октября 2018 года.

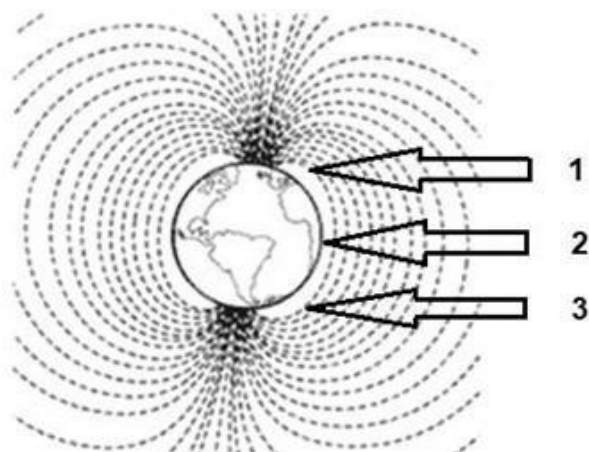
Задача 9. В статье приведено мнение эксперта:

«И, хотя полярное сияние — это земное явление, причиной его являются процессы, происходящие на Солнце.

В результате вспышек на Солнце к Земле устремляется солнечный ветер — поток из заряженных частиц. Достигая Земли, солнечный ветер встречает препятствие — магнитное поле нашей планеты. Оно притягивает заряженные частицы солнечного ветра и отклоняет их, направляя вдоль своих силовых линий. Эти линии сходятся в районах магнитных полюсов. Сюда и движутся частицы солнечного ветра. Входя в верхние слои атмосферы, они неизбежно сталкиваются с атомами и молекулами газов атмосферы. В результате столкновения на высоте более 80—100 км возникает свечение».

На рисунке представлена схема магнитного поля Земли.

Укажите в ответе цифры, соответствующие географическим областям, в которых больше вероятность наблюдать полярное сияние.



Ответ: _____

Задача 10. В комментариях к этому посту пользователи оставили свои впечатления:

«Полярное сияние лучше всего удалось разглядеть за городом», — написала девушка, которой посчастливилось увидеть свечение по пути в Петербург.

Выберите *одно* из утверждений, которое объясняет причины того, что полярное сияние за городом наблюдается гораздо чаще, чем в Санкт-Петербурге.

- а) Воздух в городе теплее, чем за его пределами.
- б) В городском воздухе содержится большее количество пыли, которое мешает распространению полярного сияния.
- в) В городе уличное освещение мешает разглядеть полярное сияние.
- г) Воздушные потоки в городе затрудняются плотной застройкой.

Задача 11. Интенсивность потока солнечного ветра напрямую зависит от солнечной активности. Наиболее часто для прогноза полярных сияний используется индекс геомагнитных изменений — К_p-индекс. Этот индекс рассчитывается на основании наземных измерений магнитного поля Земли и определяет уровень магнитных бурь.

Состояние магнитного поля в зависимости от К_p индекса:

$K_p < 2$ — спокойное;

$K_p = 2, 3$ — слабо возмущённое;

$K_p = 4$ — возмущённое;

$K_p = 5, 6$ — магнитная буря;

$K_p = 7, 8$ — сильная магнитная буря;

$K_p = 9$ — очень сильный геомагнитный шторм

На рисунке ниже представлен долгосрочный прогноз геомагнитных возмущений.



График индекса геомагнитной возмущённости

на 16 декабря 2019 – 11 января 2020 года по данным сайта www.swpc.noaa.gov

Какие выводы можно сделать на основе данных графика? Отметьте «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Какие выводы можно сделать на основе данных графика?	«Да» или «Нет»?
В январе в Санкт-Петербурге нельзя будет увидеть полярное сияние	Да / Нет
Вероятность наблюдать полярное сияние выше 18 и 19 декабря 2019 года	Да / Нет

Солнечная активность в зимние месяцы гораздо ниже, чем в другие сезоны	Да / Нет
--	----------

Оценивание работы

Итого в предлагаемом варианте проверочной работы 9 заданий — итоговая сумма баллов за выполнение заданий (15 баллов) переводится в оценку.

Перевод баллов в пятибалльную оценку:

Оценка:	Количество баллов
неудовлетворительно	≤ 5
удовлетворительно	6-7
хорошо	8-9
отлично	10-11

Каждая проверочная работа содержит **критерии оценки задач**. Может быть использована для самопроверки обучающимися.

Критерии оценки задач

№ задачи	Эталонный ответ	Максимальный балл	Критерии оценки	Результат обучения
1.	г	1	1 б — выбран ответ г. 0 б — 1) выбран любой другой ответ, или одновременно с верным выбран и неверный ответ; 2) ответ отсутствует.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей микромира

2.	б	1	1 б — выбран ответ б. 0 б — 1) выбран любой другой ответ, или одновременно с верным выбран и неверный ответ; 2) ответ отсутствует.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей микромира
3.	а,в	1	1 б. — верно указаны оба ответа; 0 б. — цифры указаны неверно.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей микромира
4.	Магнитное поле земли Электро-магнитное взаимодействие	2	2 б. — верно указаны оба ответа; 1 б. — верно указан один ответ; 0 б. — ответ указан неверно.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей мегамира
5.	Марс	2	2 б. — названа планета — Марс и приведено объяснение, указывающее на наличие атмосферы и магнитного поля; 1 б. — верно указано название планеты, но объяснение не приведено; 0 б. — ответ указан неверно.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей мегамира
6.	1В; 2Г; 3Б;4А	1	2 б. — указано четыре верных ответа; 1 б. — указано два верных ответа; 0 б. — другой ответ	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей макромира
7.	1,2	1	1 б. — верно указаны оба ответа; 0 б. — цифры указаны неверно.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей микромира

8.	В	1	1 б — выбран ответ г. 0 б — 1) выбран любой другой ответ, или одновременно с верным выбран и неверный ответ; 2) ответ отсутствует.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей макромира
9.	Нет, Да, Нет	1	1 б. — три верных ответа в верной последовательности; 0 б. — другой ответ <i>или</i> в ответе указана последовательность из двух ответов.	Интерпретировать явления природы на основе закономерностей макромира
Суммарный балл работы: 11 б.				

5.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Естествознание»

Промежуточная аттестация по дисциплине «Естествознание» может проводиться в виде письменного тестирования, включающего в себя вопросы и задания разного типа и уровня сложности.

Комплект примерных тестовых заданий разрабатывается с опорой на теоретический материал, каждое задание соотнесено с соответствующим результатом обучения дисциплины.

Время, отводимое на тестирование 45 минут (1 академический час).

В комплект могут входить задания разного типа:

- задания с выбором одного правильного ответа;
- короткий ответ (ввод заданного слова/фразы);
- множественный выбор (выбор нескольких вариантов ответа);
- вопросы на соответствие,

- вопросы на упорядочивание или установление правильной последовательности;
- вопросы открытого типа, предусматривающие развернутый ответ.

Предлагаемая модель итогового тестирования состоит из 12 заданий. В первую часть работы включено 2 задание с единичным выбором ответа, 3 задания с множественным выбором и 3 задания с кратким ответом. В этих заданиях ответом является слово или словосочетание.

Вторая часть работы представлена комплексным заданием по функциональной грамотности и содержит 2 задания с единичным выбором ответа, 1 задание с множественным выбором, 1 задание с развернутым ответом. Ответ на задание с развернутым ответом предполагает построение связного развёрнутого ответа. При оценивании задания учитывается соответствие его выполнения критериям оценивания. Задание с развернутым ответом части 2 выполняется письменно в бланке ответов.

Итоговое тестирование включает в себя задания различного уровня сложности. Предусматривает работу обучающихся с различными способами представления информации.

В представленной работе используются новые перспективные модели заданий, которые проверяют одновременно группы умений, как предметных, так и метапредметных. Кроме того, выбранные для проведения итогового тестирования модели заданий позволяют оценить уровень развития простейших мыслительных операций.

В итоговом тесте представлены задания, относящиеся к двум разным уровням сложности. В зависимости от типа и трудности задания его выполнение оценивается разным числом баллов. Выполнение каждого задания оценивается от 1 до 2 баллов. За выполнение заданий повышенного

уровня сложности в зависимости от полноты и правильности ответа присваивается до 2 баллов.

Задания с закрытым ответом проверяются автоматически. Ответы на задания с кратким и развернутым ответом проверяются в ручном режиме.

Шкалирование итогового тестирования.

Всего: 0-20 баллов

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Количество баллов	1—5	6—10	11—15	16—20

Пример итогового тестирования

№	Задача	Планируемые результаты обучения (ПРО)	Уровень	Формат
			(Базовый, Повышенный)	Максимальный балл
	Выберите утверждения, которые точнее всего объясняют отличие науки от других отраслей культуры		Б Ответ – 2, 4	Множественный выбор
1.	Высокая квалификация учёного гарантирует истинность полученных им научных знаний	понимать сущность научного метода познания природы		2
2.	Получение научных знаний является главной целью научной деятельности			
3.	Открытость научных знаний означает, что любой человек может проверить истинность научных утверждений			
4.	Научные данные — это систематизированные знания, а не груда			

	отдельных фактов, наблюдений и закономерностей			
2.	<p>Выберите те понятия, которые <u>не</u> рассматриваются естественными науками:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. наследственность; 2. красота; 3. поле; 4. система 5. биоценоз 6. дивиденды 7. скорость 8. взаимодействие 	<p>владеть понятийным аппаратом естественных наук, позволяющим познавать мир</p>	<p>Б Ответ – 2, 6</p>	<p>Множественный выбор 2</p>
3.	<p>Выберите <u>два верных</u> утверждения о природных объектах, явлениях, величинах и закономерностях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Скорость химической реакции нельзя увеличить каким-либо внешним воздействием 2) Химические свойства атома определяются зарядом атомного ядра. 3) Белки и ДНК — основные структурные элементы (молекулы) живой природы. 4) При переходе в твёрдое состояние объём любого тела увеличивается 	<p>воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию</p>	<p>Б Ответ — 2, 3</p>	<p>Множественный выбор 2</p>
4.			<p>Б Ответ — 2, 4</p>	<p>Множественный выбор</p>

	<p>Какие из следующих утверждений точнее всего применимы к клеточной теории?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Клеточная теория отражает личный взгляд Т.Шванна и М. Шлейдена на происхождение жизни на Земле. 2. Клеточная теория закладывает основы представлений о единстве и общности происхождения всего живого. 3. Клеточная теория — это фундаментальный закон природы, объективность которого в настоящее время подтверждена отечественными учёными. 4. Клеточная теория — это обобщение знаний о клетке, истинность которого проверена на основе многочисленных наблюдений. 5. Клеточная теория объясняет причину многообразия мира живой природы 	<p>понимать сущность научного метода познания природы</p>		<p>2</p>
<p>5.</p>	<p>Любая природная система характеризуются универсальным признаком — иерархичностью. Он предполагает, что каждый компонент системы, в свою очередь, может рассматриваться как подсистема.</p> <p>Составьте иерархию космических систем по возрастанию масштабов структур. Слова запишите через запятую. Для ответа используйте слова из подсказки.</p> <p>Подсказка: Метагалактика, биоценоз, планетная система, геологическая формация, популяция, организм, звездное скопление, клетка, минерал, галактика, горная порода, скопление галактик</p>	<p>Понимать системную сущность природы/</p>	<p>Б Ответ – звездная система , галактика, метагалактика</p>	<p>Краткий ответ 2</p>

6.	<p>Сообщение из Интернета</p> <p><i>Фонд «Сколково» сообщил, что «готовит научную революцию»- 25 октября 2012 года в Центре международной дискуссии пройдет дискуссия на тему «Вечный двигатель: от научной фантастики к инновации века». Об этом сообщается в официальном пресс-релизе на сайте фонда.</i></p> <p><i>«До недавнего времени классической наукой отрицалась сама возможность создания «вечного двигателя», эта идея была уделом фантастов. «Невозможно», - в течение последнего столетия заявляли физики. «Возможно с помощью биотехнологий», - утверждают молодые инноваторы, авторы ряда проектов создания энергетической установки с КПД более 100 процентов, - говорится в сообщении.</i></p> <p>Источник информации: https://lenta.ru/news/2012/10/22/inf</p> <p>Пользуясь информацией из текста, закончите предложение:</p> <p>Данная информация не соответствует научным представлениям, поскольку оказывается нарушенным фундаментальный естественнонаучный закон _____</p> <p>В ответе запишите слово или словосочетание</p>	<p>воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях</p>	<p>Б Ответ – сохранения энергии</p>	<p>Краткий ответ</p> <p>1</p>
7.	<p>Отсутствие тишины — одна из проблем городских жителей. По мнению ученых, на современном этапе шум — лидирующий фактор вредного влияния цивилизации на окружающую среду, он</p>	<p>делать выводы на</p>	<p>Б Ответ - 4</p>	<p>Одиночный выбор</p> <p>1</p>

является опасным, причем в большей степени, чем загрязнение воздуха или воды.

Громкость звука измеряется в децибелах (дБ). По закону, дневной уровень шума не должен превышать 40 дБ, а ночной — 30 дБ. Для сравнения: тиканье часов — это 20—30 дБ, речь средней громкости — 30—50 дБ, а ссора на повышенных тонах производит порядка 80—90 дБ. Шум от ремонта может достигать 100 дБ.

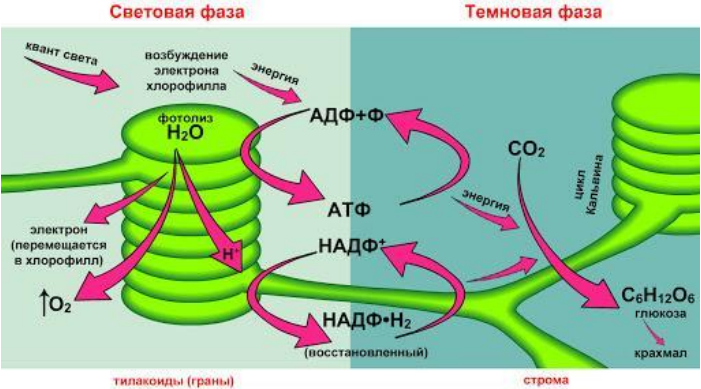
На инфографике приведены некоторые данные по шумовому загрязнению:



Какое из следующих высказываний не подтверждается данными, приведенными на инфографике?

1. Громкость турбин самолета сравнима с грохотом, создаваемым на рок-концерте.
2. Грохот близко проезжающего трамвая не отразится на слухе человека.
3. Долгое прослушивание музыки в наушниках при громкости 90 дБ может грозить потерей слуха.
4. Увеличение транспортной системы в городах не влияет на общий шумовой фон как центра города, так и его окраин.

основе
экспериме
нтальных
данных

8.	<p>Рассмотрите рисунок. На нём изображены световая и темновая фазы фотосинтеза:</p>  <p>Что является конечным веществом в результате фотосинтеза?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кислород 2. Вода 3. Углеводы 4. АТФ 	<p>Б Ответ - 3</p> <p>воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию</p>	<p>Одиночный выбор</p> <p>1</p>
	<p><u>Текст к задачам 9—12</u></p> <p>ЛУННЫЙ СВЕТ</p> <p><i>Рома проживает в деревне и любит смотреть на звездное небо. Наблюдая Луну, он пришёл к выводу, что зимой, когда Луна находится выше над горизонтом, она становится меньше, чем летом, когда она низко над горизонтом. Выберите из нижеприведённых утверждений верное</i></p>		
9.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Луна имеет одинаковые визуальные размеры. Летом, когда она наблюдается близко к горизонту она визуально сопоставляется с видимыми вблизи горизонта объектами (далёкие дома, деревья и т. д.) и на этом фоне выглядит большой. 2. Зимой Луна дальше удаляется от Земли и в силу этого выглядит меньше. 3. Зимой воздух холоднее, а, следовательно, плотнее. Проходящий через него свет сжимается, и Луна выглядит меньшей, чем летом. 	<p>Б Ответ - 1</p> <p>применять естественные знания для <u>объяснения</u></p>	<p>Одиночный выбор</p> <p>1</p>

	4. Меньший размер Луны зимой объясняется тем, что на холоде человек «съёживается» и все предметы ему кажутся меньших размеров	окружающ их явлений		
10	Выберите два наиболее надежных способа при помощи, которых можно определить различаются ли размеры Луны зимой и летом?		Б Ответ – 1, 4	Множес твенный выбор
	1. Сделать фотографии Луны зимой и летом и сравнить их	понимать сущность научного метода познания природы		2
	2. Измерить при помощи линейки на расстоянии вытянутой руки размеры Луны зимой и летом			
	3. Использовать бинокль для наблюдения Луны зимой и летом			
	4. Для наблюдения Луны использовать защитные очки (без диоптрий), например, применяемые в строительстве. Измерить диаметр луны штангенциркулем или микрометром, плотно прислонив его к очкам. Провести такие измерения зимой и летом			
11	Рома задумался, не стоит ли приобрести небольшой телескоп для наблюдения Луны. Что даёт наблюдение Луны в телескоп по сравнению с наблюдением Луны невооруженным глазом? Запишите номера всех правильных ответов без запятых и других символов. 1. Возможность наблюдать Луну не только ночью, но и днём. 2. Рассмотреть более мелкие детали на поверхности Луны. 3. Проводить наблюдение при облачности и осадках.	объяснять принцип действия технических приборов	Б Ответ - 2	Краткий ответ 2

	4. Увидеть бóльшую поверхность Луны, чем при наблюдении невооружённым глазом			
12	<p>В настоящее время готовится ряд международных проектов, связанных с исследованием Луны при помощи экспедиций на поверхность Луны. При этом рассматриваются варианты как с участием человека в экспедиции, так и без прямого участия человека при помощи роботов.</p> <p>В чём преимущество и недостатки использования роботов без прямого участия человека в лунных экспедициях?</p>	Оценивать значимость естественного знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности	П Ответ -	Развёрнутый ответ 2
МАКСИМАЛЬНЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ БАЛЛ				20

Ответы

Часть 1

№ задачи	1	2	3	4
Ответ	2, 4	2, 6	2, 3	2, 4

№ задачи	5	6	7	8
Ответ	Звёздная система, галактика, метagalactика	Сохранения энергии	4	3

Часть 2

№ задачи	9	10	11
Ответ	1	1, 4	2

Задача 12

В чём преимущество и недостатки использования роботов без прямого участия человека в лунных экспедициях?

2 балла	<p>В ответе явное указание на преимущество (1) и недостаток (2) использования роботов без прямого участия человека в лунных экспедициях.</p> <p>Например:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <ul style="list-style-type: none"> • Безопасность жизни космонавтов. • Робот может обходиться без еды. • И др. 2. <ul style="list-style-type: none"> • Нет возможности починки, если нет рядом человека • Робот не может решить быстро нестандартные задачи, а скорость сигнала с Земли запаздывает. • И др.
1 балл	В ответе явное указание только на преимущество или только недостаток
0 баллов	<p>-Другие ответы (даётся расплывчатый, недостоверный или неуместный ответ). Например: «Роботы — это не человек», «Роботы не заменят никогда человека» и др.</p> <p>- Ответ отсутствует</p>

Оглавление

Введение	3
Раздел 1. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ	5
1.2. Цели и задачи учебного курса «Естествознание», требования к результатам освоения дисциплины	5
1.3. Концептуальные основания	12
1.4. Учёт профессиональной направленности учебного содержания	18
Раздел 2. ПЛАНИРОВАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»	23
2.1. Тематическое планирование и содержание учебной дисциплины «Естествознание»	23
2.2. Примерное поурочно-тематическое планирование	33
2.3. Планирование контроля и оценки результатов освоения дисциплины, направленных на формирование общих компетенций	38
Раздел 3. ПРИМЕРЫ СЦЕНАРИЕВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ»	43
Глава 1. Мир природы: единство многообразия	51
Глава 2. Мир природы: от структуры к свойствам	117
Глава 3. Природа в движении, движение в природе	146
Глава 4. Эволюционная картина мира	184
Глава 5. Человек в мире природы	205
Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	280

4.1. Особенности работы с учебником	280
4.2. Модели, сценарии и материалы разных видов занятий по курсу «Естествознание»	286
Раздел 5. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	331
5.1. Формирующее оценивание	331
5.2. Оценочные средства рубежного (тематического) контроля по дисциплине «Естествознание»	337
5.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине «Естествознание»	346

Учебное издание

Серия «Учебник СПО»

Алексашина Ирина Юрьевна

Киселев Юрий Петрович

Естествознание

Базовый уровень

Методическое пособие

к учебно-методическому комплекту

под ред. Алексашиной И.Ю.

Центр биологии и естествознания

Ответственный за выпуск З. Г. Гапонюк

Акционерное общество «Издательство «Просвещение»