

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования



ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ
(разработка дидактических материалов)
по общеобразовательной дисциплине
«Естествознание»**

МОСКВА ИРПО
2022

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Руководитель авторского коллектива:

Андреева Татьяна Сергеевна, канд. хим. наук

Соруководитель:

Данилин Андрей Владимирович

Авторский коллектив:

Дроздова Анна Андреевна

Фомина Елена Романовна

Кузнецова Юлия Вадимовна, канд. тех. наук

Пазыч Наталья Юрьевна

Колясникова Людмила Викторовна, канд. пед. наук

Дорофеева Маргарита Юрьевна, канд. тех. наук

Котенева Мария Владимировна, канд. тех. наук

Содержание

Аннотация	4
Пояснительная записка	5
1. Подходы к разработке методических материалов для реализации общеобразовательной дисциплины «Естествознание» в ПОО	6
2. Рекомендации по разработке дидактических материалов	8
2.1. Разработка опорных конспектов	9
2.2. Разработка технологических карт	11
2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ	17
2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных заданий	20
2.5. Задания в тестовой форме: форма, структура, требования и принципы разработки	22
2.5.1. Закрытые задания в тестовой форме: форма, структура, требования и принципы разработки	22
2.5.2. Системы заданий в тестовой форме	26
2.6. Задания на визуализацию теоретического материала	27
2.6.1. Лента времени	27
2.6.2. Инфографика	29
2.6.3. Ментальная карта	30
2.7. Методические рекомендации по подготовке эссе	32
2.8. Методические рекомендации по подготовке презентаций	34
3. Рекомендации по подготовке заданий для самостоятельного выполнения	37
Печатные и электронные издания, рекомендованные для использования при реализации общеобразовательной дисциплины	47
Список использованных источников	48

Аннотация

Методические рекомендации по преподаванию общеобразовательной дисциплины «Естествознание» разработаны с целью обеспечения преподавателей естествознания инструкциями по разработке дидактических материалов по дисциплине и организации самостоятельной работы студентов с применением инструментов, обеспечивающих интенсификацию учебного процесса.

В разделе 1 описаны общие подходы к проектированию и разработке методических материалов по дисциплине «Естествознание».

В разделе 2 даны рекомендации по разработке дидактических материалов по дисциплине: опорных конспектов, технологических карт, лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых материалов, эссе, презентаций и заданий на визуализацию теоретического материала.

В разделе 3 методических рекомендаций описаны подходы к подготовке заданий для самостоятельного выполнения, приведены критерии эффективности самостоятельной работы студентов, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика ее планирования и организации.

Особое внимание уделено роли электронного курса как инструмента организации самостоятельной работы обучающихся, позволяющего интенсифицировать учебный процесс. Рассмотрена специфика построения сценария учебного процесса на основе электронного учебного курса в технологии смешанного обучения.

Пояснительная записка

Настоящие методические рекомендации предназначены для преподавателей общеобразовательной дисциплины «Естествознание» в профессиональных образовательных организациях. Цель настоящих методических рекомендаций – обеспечить преподавателей инструкциями по разработке дидактических материалов по дисциплине и организации самостоятельной работы студентов с применением инструментов, обеспечивающих интенсификацию и профессионализацию учебного процесса.

Дидактические материалы (тексты, схемы, таблицы, задания, модели) представляют собой совокупность средств обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов обучающимися при использовании их в учебной деятельности. В зависимости от цели применения дидактических материалов обеспечивается усвоение обучающимися знаний по дисциплине, формирование практических умений, контроль достижения результатов освоения содержания.

Во втором разделе приводятся методические рекомендации по разработке лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых заданий, опорных конспектов и технологических карт, а также презентаций, эссе и различных заданий на визуализацию теоретического материала.

Описаны подходы к подготовке заданий для самостоятельного выполнения, приведены критерии эффективности самостоятельной работы студентов, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика ее планирования и организации. Особое внимание уделено роли электронного курса как инструмента организации самостоятельной работы обучающихся, позволяющего интенсифицировать учебный процесс. Рассмотрена специфика построения сценария учебного процесса на основе электронного учебного курса в технологии смешанного обучения.

1. Подходы к разработке методических материалов для реализации общеобразовательной дисциплины «Естествознание»

Дисциплина «Естествознание» является частью предметной области «Естественно-научные дисциплины» и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы на базовом уровне. Дисциплина имеет межпредметные связи с дисциплинами общеобразовательного и общепрофессионального циклов, а также с междисциплинарными курсами и профессиональными модулями профессионального цикла.

Цель преподавания дисциплины выполняет системообразующую и управляющую функции ко всей системе обучения, а также служит ориентиром для определения содержания обучения, выбора форм и методов их достижения и оценки.

Основная цель преподавания дисциплины «Естествознание» – содействие обучающимся овладению общими и профессиональными компетенциями через формирование целостного представления о естественнонаучной картине мира, развитие естественнонаучного мышления средствами дисциплины.

Результаты обучения по естествознанию сформулированы с учетом ФГОС СОО (предметные результаты по дисциплине), ФГОС СПО (общие и профессиональные компетенции) и ориентации на будущую профессиональную деятельность обучающихся. Результаты обучения являются основой для отбора содержания образования по дисциплине, обеспечивают принцип концентрированности в организации учебного материала, что, в свою очередь, способствует интенсификации общеобразовательной подготовки обучающихся. Также результаты обучения являются основой для проектирования системы оценивания по дисциплине и выбора методов, средств и технологий обучения.

Система оценочных мероприятий по дисциплине «Естествознание» обеспечивает формирование запланированных результатов обучения оптимальным способом. Важной особенностью спроектированной системы оценивания по естествознанию является согласованность оценочных мероприятий и запланированных результатов обучения. Каждое оценочное мероприятие направлено на формирование или измерение знания / умения в контексте, указанном в результате обучения.

В дисциплине «Естествознание» к основным оценочным мероприятиям относятся: задания в тестовой форме, задания на визуализацию теоретического материала, ситуационные задачи, лабораторные и практические работы.

В процессе обучения по дисциплине формируются как предметные, так и личностные, и метапредметные результаты. Необходимо отметить, что если предметные результаты формируются на основе содержания дисциплины, то личностные и метапредметные результаты формируются в процессе изучения всей совокупности дисциплин общеобразовательного цикла учебного плана ОПОП СПО. Использование при реализации оценочных мероприятий различных образовательных технологий, активных методов обучения обеспечивает формирование личностных и метапредметных результатов и, как следствие,

формирование общих компетенций. Применение различных образовательных технологий способствует развитию различных общих компетенций [4].

Например, для формирования общей компетенции ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам можно применять решение ситуационных задач, метод кейс-стади, методы моделирования проблемных ситуаций и т.д. Таким образом, образовательные технологии лежат в основе процессуального аспекта запланированных по дисциплине оценочных мероприятий. При реализации оценочных мероприятий преподаватель должен ориентироваться на такие образовательные технологии, которые обеспечат формирование необходимых общих компетенций на базе запланированных оценочных мероприятий.

Также в цели изучения дисциплины «Естествознание» закладывается формирование профессиональных компетенций. Профессиональная направленность в преподавании данной дисциплины реализуется двумя способами. В качестве основного подхода к профессионализации реализован подход на основе выделения прикладного модуля. В прикладном модуле отражаются особенности применения естественнонаучных знаний / умений / навыков в будущей профессиональной деятельности обучающихся. Содержание данного модуля определяется с учетом специальности / профессии обучающихся.

Второй способ профессионализации основан на включении в оценочные мероприятия практико-ориентированных заданий и кейсов, запланированных в разных разделах дисциплины. Практико-ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний студентов об окружающем мире, на установление межпредметных связей. Студенты не только решают лично-значимые проблемы с использованием предметных знаний, но и осваивают элементы общих компетенций.

2. Рекомендации по разработке дидактических материалов

В данном разделе приводятся методические рекомендации по разработке различных дидактических материалов по дисциплине «Естествознание»: лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых заданий, эссе, презентаций, заданий на визуализацию теоретического материала, а также опорных конспектов и технологических карт.

Опорный конспект и технологическая карта представляют собой проект учебного процесса по дисциплине, в котором сценарий учебного занятия описывается в определенной логике. Данные методические документы помогают преподавателю заранее продумать структуру учебного занятия, в зависимости от его типа и планируемых образовательных результатов подобрать формы организации учебной деятельности, а также типы оценочных материалов, описать способы взаимодействия преподавателя со студентами и студентов друг с другом. Как правило, опорные конспекты составляются для планирования теоретических занятий, а технологические карты – для практических занятий и лабораторных работ.

В пунктах 2.1 и 2.2 приводятся методические рекомендации по разработке опорного конспекта и технологической карты, а также приводятся соответствующие примеры. Использование опорных конспектов и технологических карт в преподавательской деятельности позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию.

Лабораторные работы являются важной частью учебного процесса по дисциплине и способствуют формированию у обучающихся умений исследовать явления окружающего мира (выбирать методы естественнонаучных исследований окружающего мира; выбирать приборы и материалы для проведения исследований с целью получения знаний об окружающем мире; проверять достоверность полученных результатов; объяснять полученные экспериментальные данные). Эффективность проведения лабораторных работ во многом определяется качеством подготовки обучающихся к занятию, а также временем, выделенным на проведение опытов. Для совершенствования методики проведения лабораторных работ в пункте 2.3 приводятся рекомендации по структурированию учебной информации и ее предъявлению обучающимся в виде специальным образом оформленных инструкций.

Практико-ориентированные задания являются элементом профессионализации содержания обучения по естествознанию, посредством которого обеспечивается более полное усвоение учебного материала и вырабатывается умение применять приобретённые знания в практической деятельности. Практико-ориентированные задания могут использоваться при изучении различных тем естествознания. В пункте 2.4 приводятся требования к практико-ориентированным заданиям, описываются принципы их создания, рассматриваются примеры отдельных задач.

Тестовые задания в дисциплине «Естествознание» являются важным элементом текущего контроля обучающихся, а также используются для мотивации обучающихся к усвоению учебного материала в рамках самостоятельной работы. В пункте 2.5 приводятся рекомендации по разработке тестовых заданий и систем заданий в тестовой форме.

2.1. Разработка опорных конспектов

Опорный конспект представляет собой таблицу, состоящую из краткой информации по основным элементам занятия. Опорный конспект, как правило, составляется к лекционным занятиям и помогает преподавателю четко спланировать проведение занятия и структурировать необходимую информацию при подготовке к его проведению.

При составлении опорного конспекта необходимо последовательно сформулировать тему занятия, указать тип занятия и форму организации учебной деятельности (лекция), сформулировать образовательные результаты. Далее следует кратко изложить содержание конкретной темы в виде перечисления входящих в нее дидактических частей (единиц); выбрать методы и средства контроля, исходя из сформулированных результатов обучения и содержания темы. И в завершении составления опорного конспекта следует определить задания для самостоятельной работы.

Приведем краткие комментарии по заполнению отдельных разделов опорного конспекта.

Тип занятия – теоретическое (лекционное) или комбинированное (характеризуется сочетанием различных целей и видов учебной работы: проверка знаний, работа над пройденным материалом, изложение нового материала и т. д.).

Планируемые образовательные результаты – результаты обучения определяют, что обучающиеся должны знать, понимать и демонстрировать по итогам изучения темы. Существует ряд рекомендаций по формулированию результатов обучения:

- результат обучения должен начинаться с глагола, за которым следует фраза, описывающая объект и контекст;
- для каждого результата обучения используется только одно предложение с одним глаголом;
- при формулировании результатов используются глаголы только несовершенного вида;
- при формулировании результатов рекомендуется избегать глаголов широкой семантики, определяющих действия, результат выполнения которых сложно измерить (знать, понимать, быть в курсе, владеть и др.);
- в формулировках результатов рекомендуется использовать простые однозначные термины, понятные всем участникам образовательного процесса.

Типы оценочных материалов – это оценочные мероприятия, которые будут проводиться в рамках соответствующего занятия. Оценочные мероприятия

должны быть согласованы с запланированными образовательными результатами. К ключевым методам контроля на теоретических занятиях относят:

- Устный контроль осуществляется при помощи индивидуального или фронтального опроса обучающихся. Устный опрос может сочетаться с выполнением устных и письменных упражнений.
- Письменный контроль происходит при помощи письменных опросов, контрольных работ, коллоквиумов и т. д. При письменном опросе достигается большая объективность, большая самостоятельность и больший охват обучающихся.

Задания для самостоятельного выполнения. Задания для самостоятельной работы обучающиеся могут выполнять как на занятии, так и в рамках самостоятельной работы. Задания для самостоятельной работы должны быть связаны с содержанием аудиторного занятия и запланированными образовательными результатами. Преподавателю необходимо подготовить инструкции для обучающихся по выполнению заданий для самостоятельного выполнения и установить время, достаточное для их выполнения.

В таблице 1 приведен пример опорного конспекта по естествознанию по теме «Человек как предмет естественно-научного познания».

Таблица 1. Опорный конспект по теме «Человек как предмет естественно-научного познания»

1.	Тема занятия	Человек как предмет естественно-научного познания
2.	Содержание темы занятия	Положение человека в системе органического мира, его происхождение и основные этапы эволюции. Основы физиологии человека. Строение и функционирование органов и систем органов человека
3.	Тип занятия	Комбинированное занятие
4.	Планируемые образовательные результаты	Описывать человека как предмет естественно-научного познания
5.	Формы организации учебной деятельности	Формирование новых знаний и способов деятельности (лекция), их обобщение и систематизация (работа в малых группах по созданию ленты времени), проверка знаний и контроль применения их на практике в стандартных ситуациях (индивидуальная работа по решению заданий на соответствие)
6.	Типы оценочных мероприятий	Составление и презентация ленты времени «Происхождение и основные этапы эволюции человека»

7.	Задания для самостоятельного выполнения	Задания на соответствие по теме: «Человек как предмет естественно-научного познания»
----	---	--

2.2. Разработка технологических карт

Технологическая карта – это методический документ, представляющий сценарий проведения учебного занятия, направленный на достижение запланированных результатов обучения. Технологическая карта описывает способы взаимодействия преподавателя с обучающимися и технологии вовлечения студентов в работу на занятии.

Проведение учебного занятия с использованием технологической карты позволяет эффективно организовать процесс обучения, обеспечить формирование предметных результатов и общих компетенций, оптимизировать время преподавателя на подготовку к занятию.

Технологическая карта представляется в форме двух таблиц, где первая таблица содержит общую информацию о занятии, а во второй – приведен поэтапный сценарный план занятия.

Рекомендуется следующая структура первой таблицы:

- название темы занятия;
- содержание темы;
- тип и форму проведения занятия.

Тип занятия – практическая, лабораторная работа или комбинированное занятие (характеризуется сочетанием различных целей и видов учебной работы: проверка знаний, работа над пройденным материалом, выполнение практических упражнений и т. д.).

Формами организации учебной деятельности на практических и лабораторных занятиях как правило являются совершенствование (закрепление) новых знаний и умений (способов деятельности), применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности. К формам организации учебной деятельности на комбинированном занятии можно отнести формирование новых знаний и способов деятельности, их обобщение и систематизацию, проверку знаний и контроль применения их на практике в стандартных ситуациях.

Во второй таблице технологической карты размещается основная информация о занятии:

- этапы занятия;
- деятельность преподавателя;
- деятельность студентов;
- планируемые образовательные результаты;
- методы и средства контроля.

Приведем краткие комментарии по заполнению отдельных элементов второй таблицы технологической карты.

Технологическая карта предполагает распределение деятельности преподавателя и студентов на следующие этапы:

1. *Организационный этап занятия.* На организационном этапе преподаватель обеспечивает создание рабочей обстановки, знакомит студентов с целью и задачами занятия, а также проводит актуализацию знаний студентов по теме выполнения практической или лабораторной работы.

2. *Основной этап занятия.* Основной этап заключается в формировании новых знаний и способов действий, осмыслении студентами содержания заданий практических и лабораторных работ, самостоятельном выполнении практических заданий. Кроме того, в основной этап входит обобщение и систематизация результатов выполнения упражнений, заданий, оформление отчетов.

3. *Заключительный этап занятия.* На заключительном этапе происходит обобщение и подведение итогов работы, фиксация достижения результатов выполнения заданий, рефлексия, определение перспективы дальнейшей работы. В завершении заключительного этапа выдается домашнее задание (задание для самостоятельного выполнения).

Для каждого этапа в технологической карте рекомендуется указывать планируемые образовательные результаты, которые будут достигнуты в рамках данного этапа, возможные методы и средства их контроля, а также деятельность преподавателя и студентов.

К методам и средствам контроля на практических и лабораторных занятиях могут быть отнесены такие оценочные мероприятия как решение задач, кейсов, выполнение лабораторных работ.

Таким образом, технологическая карта позволяет спроектировать полноценный сценарий занятия с учетом формируемых результатов обучения.

Приведем пример технологической карты по теме практической работы «Основные методы научного исследования» (таблица 2).

Таблица 2. Технологическая карта занятия по теме «Основные методы научного исследования»

1.	Тема занятия	Основные методы научного исследования
2.	Содержание темы	Классификация методов научного исследования. Экспериментальные методы в естественных науках: наблюдение, эксперимент, измерение.
3.	Тип занятия	Практическое занятие (практическая работа)
4.	Формы организации учебной деятельности	Применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
1. Организационный этап занятия				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка самостоятельно выполненных заданий / входной контроль	1) Проводит проверку выполнения заданий для самостоятельного выполнения методом устного опроса; 2) Осуществляет допуск обучающихся к выполнению практической работы	1)Проверяют правильность выполнения заданий для самостоятельного выполнения , исправляют ошибки. 2)Отвечают на вопросы преподавателя, демонстрируют подготовленные материалы. 3)Получают допуск к выполнению практической работы	ОК 01 ПК... Перечислять основные методы научного познания	Устный опрос
Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ	В процессе беседы и наводящих вопросов актуализирует содержание, необходимое для проведения эксперимента:	Участвуют в обсуждении цели и задач, постановке гипотезы проведения эксперимента	ОК 01 1) Формулировать цель и задачи планируемого эксперимента по практической работе.	Письменный отчет о ходе проведения эксперимента

	формулированию темы, цели и задач, постановке гипотезы проведения эксперимента		2) Объяснять гипотезу эксперимента.	
2. Основной этап занятия				
Воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	В процессе беседы и наводящих вопросов подводит студентов к осмыслению и принятию плана по достижению своих целей, выбору из предложенного списка методов выполнения учебного эксперимента наиболее оптимальный	1) Перечисляют возможные способы проведения эксперимента, с указанием используемых источников информации; 2) Выбирают наиболее оптимальный способ проведения эксперимента	ОК 01 Объяснять выбор оптимального способа проведения эксперимента	Письменный отчет о ходе проведения эксперимента
Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации)	Предлагает студентам на основе сделанного вывода по проведенному эксперименту объяснить явления, наблюдаемые нами в жизни, с физической точки зрения	Отвечают на предложенные учителем вопросы	ОК 01 ПК... Объяснять явления, наблюдаемые нами в жизни, с физической точки зрения	Письменный отчет о ходе проведения эксперимента

Самостоятельное выполнение заданий практических или лабораторных работ в соответствии с инструкцией, методическими указаниями, технологическими картами	1) Организует групповую работу студентов, организывает деятельность учащихся по открытию нового знания, к побуждению к самостоятельной исследовательской деятельности; 2) Помогает в проведении учебного эксперимента, проводит коррекцию промежуточных результатов, контролирует правильность оформления проведенной на занятии работы	1) Выполняют задание, фиксируют полученные результаты по составленному ранее алгоритму, 2) Отвечают на поставленные им вопросы	ОК 01, ПК... 1) Выявлять наблюдаемое физическое явление, положенное в основу аналитического сигнала. 2) Понимать физическую сущность наблюдаемых явлений мегамира	Письменный отчет о ходе проведения эксперимента
Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий	В процессе беседы и наводящих вопросов подводит студентов к интерпретации результатов эксперимента, формулировке вывода	1) Оформляют результаты эксперимента; 2) На основе промежуточных результатов, полученных в ходе выполнения эксперимента, формулируют вывод	ОК 01, ПК... Интерпретировать результаты эксперимента (аналитический сигнал)	Письменный отчет о ходе проведения эксперимента
3. Заключительный этап занятия				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей	Наводящими вопросами организует подведение	Оценивают достижение цели проведения	ОК 01, ПК...	Самооценка, рефлексия

<p>(оценка обучающихся); перспективность работы</p>	<p>деятельности; определение дальнейшей</p>	<p>итога занятия: оценить достижение цели проведения эксперимента, правильность выбранных способов проведения эксперимента, правильность постановки задачи для, анализируют достоверность полученных результатов, оценивают, подтвердилась ли гипотеза, поставленная перед проведением эксперимента</p>	<p>эксперимента, правильность выбранных способов проведения эксперимента, правильность постановки задачи для эксперимента, анализируют достоверность полученных результатов, оценивают, подтвердилась ли гипотеза, поставленная перед проведением эксперимента</p>	<p>Осуществлять итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы</p>
<p>4. Задания для самостоятельного выполнения</p>	<p>1) Сообщает объем и содержание заданий для самостоятельного выполнения, задаёт и комментирует дифференцированные и разноуровневые задания; 2) Объявляет критерии оценки; 3) Обсуждает возможные трудности, с которыми могут столкнуться студенты при выполнении заданий</p>	<p>1) Изучают материалы лекции, 2) Воспринимают информацию, 3) Задают уточняющие вопросы</p>	<p>ОК 01, ПК...</p>	<p>Устный опрос</p>

2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ

Основополагающим требованием к результатам освоения естествознания является сформированность у обучающихся умений проводить учебные эксперименты, связанные с изучением объектов окружающего мира, в частности: выбирать методы естественнонаучных исследований окружающего мира; выбирать приборы и материалы для проведения исследований с целью получения знаний об окружающем мире; проверять достоверность полученных результатов; объяснять полученные экспериментальные данные.

Поэтому лабораторные работы составляют важную часть учебного процесса по естествознанию и направлены на формирование у обучающихся практических умений, в т.ч. способностей устанавливать связи между теоретическими положениями и экспериментальными данными.

Качественное выполнение лабораторных работ требует наличия у обучающихся не только соответствующих практических навыков (соблюдение техники безопасности, сборка установок, приготовление реактивов и пр.), но и знаний теоретического материала [2, 5]. Одним из способов повышения эффективности выполнения обучающимися лабораторных работ является представление методических рекомендаций по их выполнению в виде специальным образом оформленной инструкции [6].

Содержание хода выполнения лабораторной работы может быть представлено в форме таблицы, состоящей из нескольких смысловых блоков:

1. Вопросы и задания для получения допуска к выполнению лабораторной работы.

2. Оборудование и посуда, реактивы.

3. Описание каждого опыта, запланированного в лабораторной работе, в виде алгоритма выполняемых в ходе эксперимента действий (последовательности шагов, каждый из которых описывает завершённое действие).

4. Вопросы и задания к опытам, имеющие своей целью акцентировать внимание на технике безопасности, особенностях протекания эксперимента, анализе, обработке и обосновании полученных результатов.

Структурирование и представление информации о лабораторной работе поможет обучающимся при подготовке к занятию, активизирует их познавательную деятельность во время ее выполнения, а также позволит высвободить дополнительное время на проведение запланированных опытов, более детальный анализ полученных результатов и рефлекссию.

Далее приведен пример описания лабораторной работы согласно описанному выше формату.

Лабораторная работа «Оценка параметров состояния воздуха»

1. Вопросы для допуска к лабораторной работе

1. Сформулируйте цель и задачи эксперимента.
2. Перечислите возможные способы проведения эксперимента, с указанием используемых источников информации (составить библиографический список).
3. Перечислите приборы и материалы, необходимые для проведения исследования.
4. Перечислите основные параметры состояния воздуха и их оптимальные значения.
5. Охарактеризуйте последствия отклонения параметров состояния воздуха от оптимальных значений для здоровья и работоспособности человека.
6. Перечислите возможные способы оптимизации параметров состояния воздуха.
7. Перечислите основные аспекты соблюдения техники безопасности при работе с физическим оборудованием, используемым в эксперименте.

2. Проведение опытов

Приборы и материалы	Реактивы
1. Термометр	отсутствуют
2. Психрометр	
3. Барометр	

Алгоритм проведения опыта № 1	Вопросы и задания
Используя термометр, определите температуру воздуха в помещениях различного назначения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите оптимальный диапазон температур для сохранения здоровья и обеспечения максимальной работоспособности человека. 2. Соответствуют ли результаты измерений оптимальному диапазону температур? 3. Перечислите возможные причины отклонения температуры воздуха от оптимальных значений. 4. Перечислите возможные способы оптимизации температуры воздуха
Алгоритм проведения опыта № 2	Вопросы и задания
Используя психрометр, определите относительную влажность воздуха в помещениях различного назначения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите оптимальный диапазон относительной влажности воздуха для сохранения здоровья

	<p>и обеспечения максимальной работоспособности человека.</p> <p>2. Соответствуют ли результаты измерений оптимальному диапазону относительной влажности воздуха?</p> <p>3. Перечислите возможные причины отклонения относительной влажности воздуха от оптимальных значений.</p> <p>4. Перечислите возможные способы оптимизации относительной влажности воздуха</p>
Алгоритм проведения опыта № 3	Вопросы и задания
Используя барометр, определите давление воздуха в помещениях различного назначения	<p>1. Укажите оптимальное давление воздуха для сохранения здоровья и обеспечения максимальной работоспособности человека.</p> <p>2. Соответствуют ли результаты измерений оптимальному давлению воздуха?</p> <p>3. Перечислите возможные причины отклонения давления от оптимальных значений</p>

3. Обработка результатов опытов

1. Сформулируйте вывод о соответствии значений параметров состояния воздуха в помещении их оптимальным значениям.
2. Перечислите возможные способы оптимизации параметров состояния воздуха в помещении.

2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания являются одним из способов профессионализации в дисциплине, основанном на подборе содержания определенных типов заданий. Практико-ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний студентов об окружающем мире, формирование практических умений и навыков, в том числе с использованием элементов профессиональной деятельности. При выполнении практико-ориентированных заданий студенты не только решают личностно-значимые проблемы с использованием предметных знаний, но и осваивают элементы общих компетенций. Практико-ориентированные задания довольно широко применяются в естествознании.

Цель практико-ориентированных заданий – «погружение» в решение «жизненной» задачи. Материалы для составления таких заданий должны быть взяты из окружающей действительности, должны быть интересны обучающимся и должны мотивировать их на поиск вариантов решений.

С точки зрения направленности практико-ориентированные задания делят на задания, связанные с жизнью, практической деятельностью, на задания «жизненного» содержания, на задания профориентационной направленности, связанные с будущей профессиональной деятельностью.

Кроме того, по форме поиска решения практико-ориентированные задания можно разделить на теоретические, экспериментально-теоретические, расчетные.

Решение теоретических заданий позволяет развивать логическое мышление, формировать понятийный аппарат, связывать обучение с жизнью.

При выполнении экспериментально-теоретических заданий обучающиеся опытным путем на основе знаний решают практические задачи.

Следует отметить особенности практико-ориентированных задач, которые необходимо закладывать при их проектировании:

- 1) наличие познавательной, профессиональной, социальной значимости, которая и мотивирует обучающихся;
- 2) наличие сюжета, ситуации или проблемы, для разрешения которой необходимо использовать знания, умения из разных предметных областей или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;
- 3) связь с областью применения результата, полученного при решении задачи.

Структура практико-ориентированного задания:

1. Название задания.
2. Введение в проблему (описание жизненной ситуации (проблемы), личностно-значимого вопроса).
3. Источники информации (текст, таблица, график, статистические данные и др.)
4. Формулировка задания.
5. Требования к представлению результата (формат/вид).

Для разработки практико-ориентированных заданий необходимо:

1. Определить результат обучения, на формирование или проверку которого будет направлено задание.

2. Сформулировать введение в проблему (представляет собой описание ситуации, которая может встретиться в повседневной жизни, в быту, в обществе, на производстве и т.п.). Введение в проблему должно быть кратким и емким, ориентировано на соответствующую возрастную группу обучающихся.

3. Сформулировать задания для обучающихся. В заданиях должен быть определен порядок действий, которому должны следовать обучающиеся при их выполнении. Формулировка задания должна соотноситься с инструментом проверки: все, запланированные задания должны быть оценены. Как задания, так и требования к их представлению должны быть сформулированы понятно и четко, не допускать различных вариантов толкования обучающимися.

4. Подготовить информацию, необходимую для выполнения заданий (тексты, таблицы, графики, видео, статистические данные и т.д.). Ключевое требование, предъявляемое к источникам информации:

- достаточность (содержит всю необходимую информацию для выполнения заданий);

- эффективность (позволяет выполнить задание при минимальных затратах);

- соответствует возрасту обучающихся;

- содержит познавательную, интересную (новую) для обучающихся информацию.

Например, в ОД Естествознание предусмотрено практико-ориентированное задание в рамках раздела «Естественные науки и человек» в теме 5.3 «Основы здоровьесберегающего поведения».

Название задания: На страже здоровья

Введение в проблему: Светлана Ивановна, женщина 36 лет. Ее вес составляет - 120 кг, рост - 165 см. В еде предпочитает сладкую и жирную пищу: торты, конфеты, бутерброды с салом и колбасой и т.д. Ведет малоактивный образ жизни. Работает вахтером в общеобразовательном учреждении, работа расположена рядом с домом. На работе передвигается мало, большую часть времени находится в положении сидя. Основная форма отдыха после работы - смотреть телевизор, лежа на диване.

Задание:

1. Выявите факторы риска, имеющиеся у Светланы Ивановны.

2. Определите индекс массы тела и объясните его значение.

3. Разработайте рекомендации по формированию здоровьесберегающего поведения у Светланы Ивановны.

Информация, необходимая для решения:

Индекс массы тела (ИМТ) - величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и, тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной (ожирение).

Индекс массы тела (I , кг/м²) рассчитывают по формуле:

$$I = \frac{m}{h^2}$$

где: m - масса тела (кг); h - рост (м).

Таблица 3. Интерпретация значений рассчитанных индексов массы тела

Индекс массы тела ИМТ	Классификация
Меньше 16	Выраженный дефицит массы тела
16 – 18,5	Недостаточная масса тела
18,5 – 25	Нормальная масса тела
25 – 30	Избыточная масса тела (предожирение)
30 – 35	Ожирение 1-ой степени
35 – 40	Ожирение 2-ой степени
Больше 40	Ожирение 3-ой степени

2.5 Задания в тестовой форме: форма, структура, требования и принципы разработки

2.5.1. Закрытые задания в тестовой форме: форма, структура, требования и принципы разработки

Задание в тестовой форме представляет собой единицу контрольного материала, сформулированную в повествовательной форме предложения с неизвестным.

По форме выделяют две группы заданий – открытые (задания с кратким свободным или развернутым ответом) и закрытые (выбор из готовых вариантов ответа).

Закрытые формы тестовых заданий содержат следующие конструктивные элементы: инструкцию, формулировку самого задания, варианты ответа и эталон. Неправильные, но правдоподобные ответы называются дистракторами (от англ. to distract – отвлекать). В общем случае, чем лучше подобраны дистракторы, тем лучше бывает задание.

При конструировании заданий закрытой формы необходимо соблюдать следующие требования:

1. Задание должно быть четко сформулировано, без использования сложноподчиненных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов.

2. Максимальная часть содержания должна быть вынесена в само задание, варианты ответов должны быть краткими.

3. В заданиях не рекомендуется использовать слова «иногда», «часто», «всегда», «никогда» и т.п.

4. Необходимо применять правдоподобные дистракторы; ошибочные варианты должны быть взяты из опыта, чтобы не вводить в заблуждение испытуемого.

5. Необходимо избегать вербальных ассоциаций в вариантах ответа, а также тривиальных правильных ответов. В этом случае задания теряют свой дидактический смысл.

6. Все варианты ответов должны быть грамматически согласованы с основной частью задания.

7. Не рекомендуется использовать отрицание в основной части задания, а также варианты ответов «ни один из перечисленных», «все перечисленные».

К наиболее распространенным тестовым заданиям в закрытой форме можно отнести:

- 1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;
- 2) тестовые задания на установление соответствия;
- 3) тестовые задания на определение последовательности.

Рассмотрим ключевые принципы конструирования данных заданий более детально.

Задания с одним правильным вариантом ответа

1. Принцип противоположности. При использовании этого принципа к заданиям подбираются альтернативные ответы («зависит» – «не зависит», «увеличится» – «уменьшится», «влияет» – «не влияет» и т.д.). Могут быть альтернативные ответы с так называемой средней точкой («увеличится» – «не изменится» – «уменьшится», «повышается» – «остаётся без изменения» – «понижается» и т.д.). Смысловая часть задания выносится в варианты ответа, что позволяет избежать появления упрощенных ответов типа «да» – «нет».

Например:

Выберите один правильный вариант ответа:

ОБЛАДАЕТ ЛИ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИЕЙ УПРУГО СЖАТАЯ ПРУЖИНА

- 1) обладает
- 2) не обладает

ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДВУМЯ ЗАРЯЖЕННЫМИ ЧАСТИЦАМИ, СИЛА ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется

2. Принцип однородности. Согласно данному принципу в задании предлагается несколько вариантов ответа, однородных по смыслу (обычно от 2 до 5), среди которых один верный.

Например:

Выберите один правильный вариант ответа:

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАКОН ПРИРОДЫ: “ЭНЕРГИЯ В ПРИРОДЕ НЕ ВОЗНИКАЕТ ИЗ НИЧЕГО И НЕ ИСЧЕЗАЕТ, ОНА ТОЛЬКО ПЕРЕХОДИТ ИЗ ОДНОЙ ФОРМЫ В ДРУГУЮ”:

- 1) первый закон термодинамики
- 2) закон сохранения энергии
- 3) второй закон термодинамики

ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ МАССЫ ОДНОГО ИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ ТЕЛ В 5 РАЗ СИЛА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ:

- 1) увеличится в 5 раз
- 2) уменьшится в 5 раз
- 3) увеличится в 25 раз
- 4) уменьшится в 25 раз

СОАВТОР В. РУДНИКА В ВЫДВИЖЕНИИ ТЕОРИИ ЗАРОЖДЕНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ ГАЗОВО-ПЫЛЕВОЙ ТУМАННОСТИ ПОСЛЕ ВЗРЫВА СВЕРХНОВОЙ ЗВЕЗДЫ, РАСПОЛАГАВШЕЙСЯ РЯДОМ (1984 г.).

- 1) Е. Соботович
- 2) В. Г. Фесенков
- 3) Ф. Мультон

3. Принцип сочетания свойств, признаков, знаков и т.д. – обычно по два или по три. Использование данного принципа обусловлено наличием нескольких правильных ответов, но требованием использовать форму заданий с одним правильным вариантом ответа. При построении заданий по принципу сочетания часто дополнительно используется правило цепочки, когда последнее слово первого ответа становится первым словом второго и т.д.

Например:

Выберите один из правильных вариантов ответа:

ОСНОВНЫЕ ГАЗЫ, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ:

- 1) гелий, водород, кислород
- 2) водород, кислород, азот
- 3) кислород, углекислый газ, инертные газы

АТОМЫ, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ МОЛЕКУЛЫ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ:

- 1) водород, сера, азот
- 2) водород, кислород, сера
- 3) кислород, водород, хлор

Задания на установление соответствия

В заданиях на установление соответствия требуется связать между собой элементы двух множеств. Основными элементами такого рода заданий являются инструкция, состоящая из двух слов: «Установите соответствие», названия двух столбцов и составляющие их элементы.

Например:

Установите соответствие:

АВТОР ГИПОТЕЗЫ	КОСМОГОНИЧЕСКАЯ ГИПОТЕЗА
1. Ф. Хойл	А. В древности в Солнце врезалась гигантская комета, в результате чего от светила отделилась несколько фрагментов, которые со временем образовали планеты солнечной системы
2. Ж. Бюффон	Б. Солнце и планеты образовались одновременно из газовой-пылевой туманности в едином процессе развития
3. Х. Альвен	В. Электромагнитная гипотеза происхождения Земли;
4. В.Г. Фесенков	Г. В результате быстрого вращения туманность вокруг Солнца превращается, а в плоский диск, где и происходит зарождение планет

Эталон: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-Б

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
1. Импульс тела	А. Вольт
2. Мощность	Б. Ньютон - секунда
3. Работа	В. Ватт
4. Напряжение	Г. Ньютон
5. Сила	Д. Джоуль

Эталон: 1 – Б, 2 – В, 3 - Д, 4 - А, 5 - Г.

Задания на определение правильной последовательности

Задания на определение правильной последовательности позволяют упорядочивать различные по своему содержанию учебные элементы:

- исторические события;
- технологический цикл;
- этапы развития объектов и систем;
- процессы производственной деятельности;
- выполнение практических заданий;
- этапы построения цепочек рассуждения (в т.ч. при доказательстве теорем);
- проведение опыта;
- различные действия, операции, расчеты, связанные с выполнением профессиональных обязанностей, служебных инструкций, правил техники безопасности и многих других видов деятельности, где существуют эффективные алгоритмы деятельности.

Задание данного типа состоит из следующих конструктивных элементов:

- 1) инструкции, имеющей следующий вид: «Установите правильную последовательность»;
- 2) содержания задания, где дается указание на события (объекты), подлежащие упорядочению;
- 3) материала для ответа, представляющего собой неупорядоченный перечень самих событий (объектов);
- 4) эталона ответа.

Например:

Установите правильную последовательность:

ПОРЯДОК ПРОИСХОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ГРУПП ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ:

- 1) панцирные рыбы
- 2) пресмыкающиеся
- 3) земноводные
- 4) хрящевые и костные рыбы
- 5) млекопитающие

Эталон: 1, 4, 3, 2, 5.

Задания на установление правильной последовательности могут применяться для проверки, а также заучивания определений понятий. В этом случае необходимо упорядочить слова или словосочетания в определении, приведенные в задании в хаотическом порядке. Чтобы избежать грамматических и логических подсказок рекомендуется все слова определения ставить в начальной форме (именительном падеже, единственном числе и т.д.). Такая форма является более технологичной заменой заданиям на свободное изложение, так как позволяет применять автоматизированные системы оценки правильности ответа.

Многообразие форм заданий позволяет формировать и проверять разнообразные виды знаний обучающихся. В большинстве случаев в педагогическом процессе используют не отдельные задания в тестовой форме, а их системы.

2.5.2. Системы заданий в тестовой форме

Система заданий в тестовой форме охватывает взаимосвязанные элементы результатов обучения по теме (разделу). В.С. Аванесовым выделены и исследованы четыре основных вида систем заданий в тестовой форме: текстовые, ситуационные, цепные и тематические системы заданий в тестовой форме [1].

Рассмотрим более подробно принципы конструирования тематической системы заданий.

Тематическая система тестовых заданий – это совокупность заданий любой формы, созданная для контроля знаний по одной изученной теме. Такие задания полезны для организации самоконтроля знаний по каждой изученной теме, могут использоваться в качестве обучающего материала.

Последовательность проектирования тематической системы тестовых заданий:

1. Определение целей тестирования.
2. Определение ресурсного обеспечения тестирования.
3. Отбор содержания учебного материала.
4. Разработка базы заданий в тестовой форме.
5. Компоновка заданий в систему.
6. Проверка содержания заданий, правильности формулировок и эталонов.

Требования к разработке базы заданий рассмотрим более подробно. На этом этапе необходимо выбрать формы тестовых заданий, которые будут использоваться в тестировании.

Для того чтобы на одном содержательном материале можно было составить несколько вариантов теста, конструируют базу заданий в тестовой форме. Если есть компьютерные программы генерации тестов, то в программу создания теста вводится база, включающая в себя параллельные по содержанию и трудности варианты одного и того же задания. Это означает, что проверка знания признаков, свойств, состава, функций однотипных объектов может быть организована на базе одного и того же задания, меняющего в своем тексте только название этих объектов. Эти задания называют фасетными, т.е. имеющими переменные элементы.

Приведем пример системы заданий в тестовой форме, включающей фасетные задания (фасеты в задании заключены в фигурные скобки).

Например:

1. МЕХАНИЗМ ВОЗНИКНОВЕНИЯ {ионной; металлической, ковалентной} СВЯЗИ:

- а) образование общих электронных пар
- б) смещение электронов от атома металла к атому неметалла
- в) обобществление внешних электронов

2. ХАРАКТЕР ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ В {газообразном; жидком; твердом} СОСТОЯНИИ ВЕЩЕСТВА:

- а) частицы колеблются около определенной точки
- б) частицы двигаются во всех направлениях
- в) частицы скачками меняют свое направление

Применение фасетного принципа при создании баз заданий в тестовой форме позволяет создать систему учебных заданий по дисциплине, которую можно применять в режиме самоподготовки обучающихся. Особенно такие базы становятся актуальными при организации электронного обучения, в котором особое внимание уделяется самостоятельной работе студентов.

Более подробно с технологией проектирования тестовых материалов можно познакомиться в учебной литературе [1, 3].

2.6 Задания на визуализацию теоретического материала

Визуализация - это процесс представления теоретического материала в виде графического изображения с целью конкретизации данных, максимального удобства понимания информации, лучшего усвоения знаний.

Технологии визуализации учебного материала основываются на значимости визуального восприятия для человека, ведущей роли образного восприятия в процессах познания.

Представление учебного материала в визуальном, структурированном виде позволяет быстрее, качественнее усваивать новые системы понятий и способы действий. Новая информация усваивается и запоминается лучше тогда, когда она «запечатлевается» в системе визуально-пространственной памяти.

2.6.1 Лента времени

Лента времени - визуализация списка событий в хронологическом порядке.

Для создания ленты времени можно использовать различные цифровые сервисы (например, <https://time.graphics/ru/>; <https://storymap.knightlab.com/>), или изобразить ее от руки.

Каждая метка на ленте времени должна содержать заголовок, краткую информацию о событии, изображение или видео, ссылки на соответствующий источник информации в Интернете (материалы ссылок должны быть в свободном доступе без предварительной регистрации).

Таблица 4. Критерии оценивания ленты времени

Критерии оценивания	Баллы		
	0	1	2
лента времени содержит достаточное количество событий, раскрывающих общую тему, упоминаются ключевые события	представлены события, не относящиеся к теме, ключевые слова не выделены	отражены не все события, раскрывающие тему, но выделены ключевые слова	отражены все события, максимально полно раскрывающие тему, выделены ключевые слова
заголовки меток отражают их содержание	метки не проставлены	метки проставлены, но заголовки не соотносятся с их содержанием	четкое соответствие заголовков меток их содержанию
к каждой метке составлен небольшой авторский текст	нет авторского текста		есть небольшой авторский текст

каждая метка сопровождается ссылкой на материал из сети Интернет, изображением и/или видео материалом	нет ссылок на материал из сети Интернет	есть, но не каждый материал	все метки на ленте времени, сопровождаются ссылками на материал из сети Интернет, изображением и/или видео материалом
---	---	-----------------------------	---

2.6.2 Инфографика

Инфографика (от лат. *informatio* — преподношение, разъяснение, изложение) — это графический способ подачи информации и данных, целью которого является быстро и чётко преподнести сложную информацию.

Создание презентации в формате инфографики – современный инструмент для повышения эффективности образовательного процесса, позволяющий анализировать, структурировать и визуально представлять учебную информацию.

Для эффективного использования данного инструмента необходимо правильно составлять вопросы к заданию, позволяющие направить обучающегося на самостоятельное получение новой информации и уточнение или структурирование уже имеющейся. Совокупность вопросов будет определять глубину анализа или исследования, а также поможет повысить мотивацию обучающихся на самостоятельный поиск, анализ и творческое представление материала.

Другой метод использования инфографики в образовательном процессе это представление или конспектирование теоретического материала в виде опорного конспекта по теме.

Для создания инфографики рекомендуется использовать цифровые инструменты, например: <https://www.easel.ly/>, <https://piktochart.com/>, <https://creatly.com/>. Возможно создание инфографики вручную.

Задание выполняется в группах из 3-4 человек. Каждой группе выдается перечень вопросов для их последующей визуализации. По завершении выполнения задания, группа презентует свою работу классу.

Таблица 5. Критерии оценивания инфографики

Критерии оценивания	Баллы		
	0	1	2
приведенные в инфографике факты,	материал инфографики не	материал инфографики	приведенные в инфографике факты,

сведения соответствуют теме (вопросам, приведенным в задании)	соответствует вопросам, приведенным в задании	частично соответствует вопросам, приведенным в задании	сведения полностью соответствуют теме (вопросам, приведенным в задании)
факты, приведенные в инфографике, описываются на основе достоверных источников	факты ничем не подтверждены	не во всех фактах указаны ссылки на источники информации	все факты, приведенные в инфографике, взяты из достоверных источников
текстовые фрагменты представлены лаконично, при этом полно отражают информацию о теме	большое количество текста в инфографике, никак не связанного с темой	текст представлен лаконично, но не совсем точно отражает информацию	текстовые фрагменты представлены лаконично, при этом полно отражают информацию о теме
уместное использование символов, схем и других способов кодирования информации в инфографике	выбранные символы, знаки и схемы невозможно соотнести с содержанием инфографике	выбранные символы, знаки и схемы частично соотносятся с содержанием инфографике, но не всегда прозрачно считываются	все выбранные символы, знаки и схемы адекватно отображают содержание инфографике и прозрачно и легко могут считываться целевой аудиторией
полнота инфографике для формирования представлений о теме, обозначенной в задании	присутствует большое количество избыточной информации, которая рассеивает внимание и уводит из темы	факты, представленные в инфографике, относятся к теме, но недостаточно полно раскрывают ее содержание	инфографика, содержит полную и четкую информацию, достаточную для формирования представления о теме
логика построения материала в инфографике	материал, представленный в инфографике никак не связан между собой	материал, представленный в инфографике частично связан между собой	материал, представленный в инфографике построен в четкой логической взаимосвязи
использование дополнительных медиаобъектов	в инфографике нет дополнительных медиаобъектов		в инфографике используются дополнительные медиаобъектов

2.6.3 Ментальная карта

Ментальная карта (диаграмма связей, ассоциативная карта или карта мыслей) — метод структуризации и визуализации теоретического материала с использованием графической записи в виде диаграммы.

Ментальные карты один из наиболее эффективных инструментов для обработки теоретической информации, ее структурирования и/или аналитического обзора материала по заданной теме.

В образовательном процессе ментальные карты можно использовать в таких областях как работа в команде (например, для генерирования новых идей), краткое и емкое структурирование нового материала при конспектировании лекций или самостоятельном изучении дополнительного материала в рамках темы. При помощи ментальных карт возможно выделить и запомнить основные аспекты изучаемой темы, особенно актуальна данная технология как эффективный контроль знаний при организации самостоятельной работы в дистанционном формате. Например, визуализация в виде ментальной карты темы или раздела темы даст возможность проанализировать полученную информацию не только от преподавателя, но и дополнительных источников.

Основные требования к созданию ментальной карты:

1. Ментальная карта может быть разработана как вручную на листе бумаги, так и используя цифровые инструменты (например, Mindomo, MindMeister, Mind42 и др.).
2. При работе над ментальной картой необходимо использовать графические изображения, символы и соблюдать размерность.
3. В центре листа указываем ключевое слово ментальной карты - главная тема, которой посвящена карта и заключаем ее в замкнутый контур.
4. От центральной темы рисуем ветки и располагаем на них ключевые слова, которые связаны с ней.
5. Продолжаем расширять карту, добавляя к уже нарисованным ветвям подветви с ключевыми словами, пока тема не будет исчерпана.

Правила оформления: при создании ментальной карты важно стремиться к ясности, располагая ветви в четко продуманном порядке. Ключевые слова необходимо писать печатными буквами, основным (черным) цветом. При оформлении взаимосвязей используйте различные линии и возможно размещать ключевые слова прямо на линиях, отображающих их взаимосвязь. Используйте разные цвета для основных ветвей, чтобы они не сливались визуально, но желательно использовать не более 4 цветов.

Таблица 6. Критерии оценивания ментальной карты

Критерии оценивания	Баллы		
	0	1	2
полнота использования учебного материала	информация, используемая в ментальной карте,	информация, представленные в ментальной карте,	ментальная карта содержит полную и четкую

	не относиться к теме	относится к теме, но недостаточно полно раскрывают ее содержание	информацию, достаточную для формирования представления о теме
логика изложения материала в соответствии с планом и темой задания	материал ментальной карты и не соответствует теме, плана нет	материал ментальной карты частично соответствует теме задания, план построен не точно	материал, приведенный в ментальной карте полностью соответствуют теме задания и составленному плану
структурирование материала в ментальной карте в соответствии с темой	материал, представленный в ментальной карте никак не связан между собой, нет структуры	материал, представленный в ментальной карте частично связан между собой, прослеживается структура	материал, представленный в ментальной карте построен в четкой логической взаимосвязи и структурирован в соответствии с темой
терминологическая и орфографическая грамотность	в ментальной карте присутствуют орфографические ошибки, не все термины применены по существу	в ментальной карте присутствуют орфографические ошибки, термины применены верно	в ментальной карте отсутствуют орфографические ошибки, термины применены верно
аккуратность построения, оригинальность и творческий подход к построению ментальной карты	ментальная карта построена небрежно, с многочисленными исправлениями и перечеркиваниями	ментальная карта построена не совсем аккуратно, но оригинально	ментальная карта построена аккуратно, без помарок, при проектировании студент творчески подошел к заданию

2.7 Методические рекомендации по подготовке эссе

Эссе - одна из форм письменных работ, это небольшая по объему самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Основной целью использования эссе в задании является возможность письменного формулирования своего мнения, структурирование полученного теоретического материала и его рефлексия. Также в образовательном процессе эссе дает возможность оценить, как обучающийся умеет анализировать

изученный материал и устанавливать причинно-следственные связи, с аргументацией своей позиции.

Эссе не имеет жестко регламентируемой структуры и, как правило, может носить субъективное высказывание мнения обучающегося. Эффективность эссе может зависеть от ряда причин, например, перечня рекомендованного исходного материала, его качества и логичной аргументации своей точки зрения по изучаемой проблеме и/или теме.

Таблица 7. Критерии оценивания эссе

Критерии оценивания	Баллы		
	0	1	2
Соответствие содержания эссе заявленной теме	содержание эссе не соответствует теме	содержание эссе частично соответствует теме	содержание эссе полностью соответствует теме
Полнота раскрытия темы	информация, раскрытая в эссе, не относится к теме	эссе построено в соответствии со структурой	эссе содержит полную и четкую информацию, достаточную для формирования представления о теме
Наличие в работе позиции ее автора	в эссе нет позиции автора на проблему	позиция автора в эссе прослеживается не четко	позиция автора в эссе полностью раскрыта
Аргументированность выдвинутого тезиса работы	в работе нет аргументов и ссылок на научное обоснование темы	аргументы и доказательства выбранной позиции по теме приведены на бытовом уровне	аргументы и доказательства выбранной позиции сформулированы четко и с применением терминов и понятий в рамках изучаемого предмета
Четкость и логичность изложения	в эссе не сформулирована проблема, нет композиции, присутствует путаница в основных элементах работы	в эссе четко сформулирована проблем, но не полно доказывается выдвинутый тезис, композиция построена верно	четко сформулирована проблема эссе, связно и полно доказывается выдвинутый тезис; отсутствует путаница в основных элементах работы; стройное по

			композиции, логическое и последовательное изложение мыслей
Эрудированность и информированность	нет понимания о последних событиях по рассматриваемой теме	учащийся демонстрирует достаточно широкий кругозор в рамках исследуемой проблемы, но недостаточно осведомлен о последних событиях	учащийся демонстрирует осведомленность в последних событиях, по рассматриваемой теме и имеет широкий кругозор в рамках исследуемой проблемы
Обоснованность выводов	выводы сделаны безосновательно	выводы сделаны на основе анализа найденных решений; оценка проблемы сделана на бытовом уровне	выводы сделаны на основе анализа найденных решений, данных оценок, основанные на приведенных аргументах; оценка проблемы сделана с теоретической позиции
Грамотное стилистическое, орфографическое и грамматическое оформление	Большое количество стилистических, орфографических и грамматических ошибок	В эссе присутствует незначительное количество стилистических, орфографических и грамматических ошибок	Эссе написано без стилистических, орфографических и грамматических ошибок

2.8 Методические рекомендации по подготовке презентаций

Подготовка презентаций по заданной теме один из популярных инструментов технологии визуализации теоретического материала, позволяющий развить такие полезные навыки у обучающихся как эффективный анализ имеющейся информации, ее рациональное «сжатие» и когнитивно-графическое представление.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований:

Общие требования	1. Презентация должна начинаться с титульного слайда, где указывается тема, сведения об авторе и т.п.
------------------	---

	<ol style="list-style-type: none"> 2. На слайдах необходимо размещать только тезисы, ключевые слова, графические материалы (схемы, рисунки, таблицы, фото и т.п.). 3. Использовать единый стиль оформления. 4. Количество слайдов должно быть достаточным для раскрытия темы, но не более 20-ти.
Шрифты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Следует использовать стандартные, широко распространенные шрифты, такие как Arial, Tahoma, Verdana, Times New Roman, Calibri и др.; 2. Размер шрифта для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18. 3. Не рекомендуется использовать разные типы шрифтов в одной презентации. 4. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. 5. Не злоупотреблять прописными буквами.
Фон	<ol style="list-style-type: none"> 1. Желательно использовать однотонный фон неярких пастельных тонов. 2. Для фона предпочтительны холодные тона.
Использование цвета	<ol style="list-style-type: none"> 1. На одном слайде рекомендуется использовать не более 3-х цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. 2. Для фона и текста использовать контрастные цвета.
Представление информации	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рекомендуется использовать короткие слова и предложения. 2. Минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных. 3. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Объем информации	Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.

Таблица 8. Критерии оценивания презентации

Критерии оценивания	Баллы		
	0	1	2
полнота использования учебного материала	информация, используемая в презентации, не	информация, представленная в презентации,	презентация содержит полную и четкую

	относиться к теме	относится к теме, но недостаточно полно раскрывают ее содержание	информацию, достаточную для формирования представления о теме
логика изложения материала в соответствии с планом и темой задания	материал презентации не соответствует теме, плана нет	материал презентации частично соответствует теме задания, план построен не точно	материал, приведенный в презентации полностью соответствуют теме задания и составленному плану
терминологическая и орфографическая грамотность	в презентации присутствуют орфографические ошибки, не все термины применены по существу	в презентации присутствуют орфографические ошибки, термины применены верно	в презентации отсутствуют орфографические ошибки, термины применены верно
аккуратность и оригинальность построения	презентация построена без учета композиции слайдов, без соблюдения требований к шрифтам и цветовому оформлению	презентация построена с учетом требований к оформлению, но нет единого оформления слайдов	презентация построена в полном соответствии с требованиями оформления, использован оригинальный подход к оформлению слайдов

3. Рекомендации по подготовке заданий для самостоятельного выполнения

Задания для самостоятельного выполнения направлены на активное включение обучающихся в сознательное освоение содержания образования, обеспечение мотивации, творческое овладение основными способами будущей профессиональной деятельности. Такие задания могут включать конкурсы профессионального мастерства, научно-практические конференции, встречи экспертами, выставки, тематические экскурсии.

Задания для самостоятельного выполнения обучающихся – особая форма организации учебного процесса, представляющая собой планируемую познавательную, организационно и методически направляемую деятельность обучающихся, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без непосредственного участия преподавателя.

Данная работа, проводится по заданию преподавателя, который инструктирует обучающихся и устанавливает сроки выполнения задания. Режим работы обучающийся выбирает самостоятельно в зависимости от конкретных условий и требований, это позволяет формировать его организационную самостоятельность.

Ключевым критерием эффективности является наличие связи между деятельностью на аудиторном занятии и самостоятельной работой обучающихся, что требует специального проектирования учебного процесса преподавателем.

В таблице 9 приведен пример распределения учебной деятельности между самостоятельной работой и аудиторным занятием с учетом преемственности запланированных видов деятельности и заданий.

Таблица 9. Распределение учебной деятельности между самостоятельной и аудиторной работой

Задания для самостоятельного выполнения	Аудиторная работа
<p>Выполнение заданий, направленных на первичное знакомство с новым учебным материалом:</p> <ul style="list-style-type: none">■ знакомство с учебными материалами: чтение текстовых материалов по теме “Естественные науки и развитие техники и технологий”■ составление ментальной карты “Современные технологии” демонстрирующей взаимосвязи техники и технологий с естественными науками, с указанием преимуществ и недостатков современных технологий	<ul style="list-style-type: none">■ Обратная связь по итогам самостоятельной работы■ Устный опрос по основным понятиям темы■ Мини-лекция по теме с учетом выявленных в ходе устного опроса трудностей

Типы заданий и дидактические цели для самостоятельного выполнения

При планировании и подготовке заданий для самостоятельного выполнения должны учитываться дидактические цели самостоятельной работы, результаты обучения по дисциплине, особенности изучаемой дисциплины, объем часов, условия учебной деятельности. Для более эффективной организации самостоятельной работы необходимо предусмотреть виды заданий, различающиеся по формам представления заданий, уровням сложности, возможности выполнять работу индивидуально или в группе.

В таблице 10 приведены примеры форм и содержания самостоятельной работы обучающихся по естествознанию с учетом результатов обучения и дидактических целей.

Таблица 10. Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся по естествознанию

Тема	Результат обучения	Дидактическая цель	Форма и содержание заданий для самостоятельного выполнения
Тема 1.2. Краткая история естествознания	Перечислять наиболее важные открытия и достижения в области естествознания	Формирование новых знаний	Подготовка презентации и доклада «Выдающиеся естествоисследователи. Великие эксперименты в естественных науках» / Подготовка визуализации теоретического материала в виде ленты времени «Основные научные открытия XX столетия»
Тема 1.3 Естественные науки и развитие техники и технологий	Приводить примеры взаимосвязи естественных наук и современных технологий	Формирование умений использовать знания на практике	Составление ментальной карты «Современные технологии», демонстрирующей взаимосвязи техники и технологий с естественными науками, с указанием преимуществ и недостатков современных технологий

Тема 3.6 Клетка - структурно-функциональная единица живого организма	Характеризовать клетку, как структурно-функциональную единицу живого организма	Формирование новых знаний	Составление графической схемы «Строение клетки»
Тема 5.2 Здоровье и здоровый образ жизни	Различать основные факторы и привычки, пагубно влияющие на здоровье человека	Формирование умений использовать знания на практике	Заполнение классификационной таблицы «Факторы и привычки, пагубно влияющие на здоровье человека»
	Классифицировать факторы среды обитания, оказывающие воздействие на человека	Формирование умений использовать знания на практике	Составление ментальной карты «Техногенные Факторы среды обитания, оказывающие негативное воздействие на человека»
	Описывать правила и преимущества здорового образа жизни	Закрепление и систематизация знаний	Визуализация теоретического материала (составление плаката/инфографики «Правила здорового образа жизни»)
Тема 5.3 Основы здоровьесберегающего поведения	Описывать действия, направленные на сохранение жизни и здоровья человека	Формирование умений использовать знания на практике	Подбор информации из интернет-источников о действиях, направленных на сохранение жизни и здоровья человека
	Разъяснять правила безопасного использования бытовых приборов и технических устройств	Закрепление и систематизацию знаний	Создание инструкций по безопасности при использовании бытовых приборов и технических устройств)/инфографика

Разные дидактические цели требуют разных видов заданий:

1) *формирование новых знаний*: работа с нормативной документацией и справочной литературой; работа с лекционными материалами; учебно-исследовательская работа; изучение информации первоисточников, статей, дополнительной литературы в электронной форме); анализ текстов; подготовка тезисов и статей для участия в работе семинаров и дополнительных занятий, конференций; подготовка сообщений и рефератов;

2) *формирование умений использовать знания на практике*: решение типовых задач, вариативных (практико-ориентированных) задач и упражнений; решение ситуационных задач (кейсов), выполнение заданий поисково-исследовательского характера;

3) *закрепление и систематизацию знаний*: работа с текстами лекций (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебники, первоисточники, дополнительная литература, аудио- и видеозаписи); составление плана и тезисов ответа; составление схем и таблиц на основе текста лекций, основной и дополнительной литературы для систематизации учебного материала; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; изучение нормативных материалов; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии"; разработка мультимедийных презентаций и тестирование.

Задания для самостоятельного выполнения обучающимися по естествознанию направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление и проверку полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины; формирование у обучающихся навыков самообразования, стремления и способности к самостоятельной познавательной деятельности (ОК 01, ОК 02).

В ходе выполнения заданий по естествознанию обучающиеся используют следующие операции: постановка задач, анализ, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в повседневной жизни и в профессиональной сфере. В процессе поиска информации по естествознанию у обучающихся формируются умения активно использовать различные источники, в том числе электронные образовательные ресурсы, оценивать ее достоверность, применимость для выполнения конкретных заданий.

Защита выполненных заданий формирует умения обоснованно и грамотно представлять информацию по различным вопросам дисциплины, применять языковые средства, подходящие к обсуждаемой проблеме - составление текста и презентации изучаемых материалов с применением информационных и коммуникационных технологий.

Рассмотрим примеры заданий для самостоятельного выполнения по естествознанию для разных дидактических целей.

Задание № 1. *Дидактическая цель - формирование новых знаний.*

Создать ленту времени, отражающую хронологию наиболее значимых естественнонаучных открытий XX века (по желанию и начала XXI века).

Таблица 11. Примерный перечень основных научных открытий XX столетия

Год	Научное открытие	Авторы
1900	Квантовая теория	М. Планк
1900	Группы крови	Карл Ландштайнер
1909	Открытие “стволовых клеток”	Александр Максимов
1915	Теория относительности	Альберт Эйнштейн
1928	Открытие пенициллина	Александр Флеминг
1932	Открытие нейтрона	Джеймс Чедвик
1947	Создание транзисторов	Уолтер Браттейн
1952	Реакции Циглера-Натта	Карл Циглер
1953	Открытие ДНК	Френсис Крик и Джеймс Уотсон
1973	Мобильный телефон	Мартин Купер
1996	Клонирование животных	Группа ученых под руководством Яна Вильмута

Задание № 2. *Дидактическая цель - закрепление и систематизация знаний*

Систематизировать представление об основных видах химических реакций, путем составления графической ментальной карты.

Задание № 3. *Дидактическая цель - формирование умений использовать знания на практике*

Осуществить критический анализ сообщений из Интернет источников о различных действиях, направленных на сохранение жизни и здоровья человека, найти “фейковую” и истинную информацию, подготовить загадку для другой команды сформировав истинное или ложное суждение.

Задания для самостоятельного выполнения требует разработки методического обеспечения, которое заключается в определении форм и тематики самостоятельных работ, разработке инструкций или методических указаний по выполнению заданий, требований к выполнению и оформлению работ, критериев оценивания заданий, подбора учебной, методической литературы.

С целью обеспечения системного подхода к организации самостоятельной работы обучающихся рекомендуется использовать электронный курс. Под электронным курсом понимается специально организованная преподавателем электронная обучающая среда, обеспечивающая реальные условия обучения посредством организации взаимодействия обучающихся с учебными материалами, с преподавателем и друг с другом. Разработка электронного курса осуществляется с помощью системы управления обучением LMS (Learning Management System).

Электронный курс – эффективный инструмент организации самостоятельной работы обучающихся, однако его необходимо проектировать и правильно использовать. Электронный курс позволяет:

- размещать учебные материалы по дисциплине в различных форматах (текстовые лекции, презентации, видеолекции и др.);
- осуществлять контроль за ходом изучения учебных материалов с помощью специальных инструментов;
- размещать задания и контролировать результаты их выполнения обучающимися;
- организовывать взаимодействие обучающихся с использованием специальных инструментов LMS (чаты, форумы, WIKI, семинар и пр.¹);
- управлять доступом к учебным материалам и заданиям: определять порядок изучения учебных материалов, настраивать сроки сдачи заданий, устанавливать баллы за выполнение заданий, использовать критериальные матрицы при проверке заданий, организовывать взаимную проверку обучающимися работ друг друга и пр.

При использовании электронного курса учебный процесс строится по принципу сочетания аудиторной работы (лекций, практик, семинаров, практических работ) и самостоятельной работы обучающихся, выполняемой на базе электронного курса. Для организации СР в электронном курсе размещаются учебные материалы, организуется подготовка к практическим работам, проводится тестирование по теоретическим материалам, организуется текущий контроль, реализуются отдельные этапы проектной работы обучающихся и пр.

При разработке электронного курса необходимо структурировать содержание дисциплины по отдельным темам, к каждой теме подобрать необходимые учебные материалы и ресурсы в электронном виде, разработать и разместить в курсе упражнения и задания для контроля усвоения обучающимися теоретических материалов, формирования у обучающихся типовых умений и навыков в соответствии с запланированными по дисциплине результатами обучения. Структура курса определяется по итогам разработки сценария учебного процесса, в рамках которого вся учебная деятельность по дисциплине структурируется в соответствии с тематическим содержанием дисциплины и распределяется между работой на аудиторных занятиях и СР в электронном курсе. СР в электронном курсе, в свою очередь, распределяется между самостоятельной работой до аудиторных занятий и после аудиторных занятий.

¹ Набор и название инструментов для управления электронным курсом может варьироваться с учетом LMS, на базе которой разрабатывается электронный курс

Рассмотрим фрагмент сценария учебного процесса электронного курса по естествознанию на примере раздела “Естественные науки и человек” (табл. 12).

Таблица 12. Фрагмент сценария учебного процесса с использованием электронного курса

№	Тема занятия	Деятельность на аудиторном занятии	Задание для СР в электронном курсе	
			До занятия	После занятия
1	Человек как предмет естественно-научного познания	1. Доклад по подготовленной ленте времени 2. Знакомство с теоретическим материалом по теме занятия	Знакомство с теоретическим материалом по темам занятий Лента времени «Происхождение и основные этапы эволюции человека»	Тестовые задания на соответствие
2	Здоровье и здоровый образ жизни	1. Заполнение классификационной таблицы “Факторы и привычки, пагубно влияющие на здоровье человека” 2. Дискуссия “Преимущества здорового образа жизни” 3. Знакомство с теоретическим материалом по теме занятия	1. Знакомство с теоретическим материалом по темам занятий 2. Визуализация теоретического материала (плакат/инфографика “Правила здорового образа жизни”	Составление ментальной карты «Техногенные факторы среды обитания, оказывающие негативное воздействие на человека»
3	Тема 5.3 Основы здоровьесберегающего поведения	1. Игра “Фейк/антифейк” 2. Выполнение заданий практической работы «Определение суточного рациона питания»	1. Подбор информации из интернет-источников о действиях, направленных на сохранение жизни и здоровья	Создание инструкций по безопасности при использовании бытовых приборов и технических

		3. Решение ситуационных задач 4. Знакомство с теоретическим материалом по теме занятия	человека 2. Разбор решения типовых ситуационных задач	устройств)/инфографика Создание индивидуальной памятки по организации рациональной физической активности
4	Тема 5.4 Основы рационального природопользования	1. Дискуссия «Взаимосвязь человека, природы и общества» 2. Доклады «Основные экологические проблемы современности и пути их решения» 3. Решение кейса «Пути снижения количества отходов» 4. Знакомство с теоретическим материалом по теме занятия	Знакомство с теоретическим материалом по темам занятий; подготовка материала и презентации к докладу;	Заполнение классификационной таблицы «Способы рационального использования природных ресурсов»

Далее на рисунке 1 представлен фрагмент структуры электронного курса по разделу “Естественные науки и человек”, составленный на основе сценария учебного процесса, описанного в таблице 12. В структуре курса выделены 3 ключевых блока: организационный, теоретический и оценочный.

В организационном блоке размещается аннотация раздела, результаты обучения по разделу, приводится календарный рейтинг-план, включающий информацию о темах, последовательности их изучения, заданиях и баллах за каждое задание.

Блок учебных материалов включает теоретические материалы по разделу, представленные в форме конспектов лекций, презентаций, комплектов вопросов для самоконтроля к лекциям, дополнительных материалов (в т.ч. ссылок на сторонние аудио- и видеоматериалы).

Блок оценочных средств включает задания для самостоятельного выполнения, которые обучающиеся выполняют до или после аудиторных занятий в зависимости от сценария обучения.

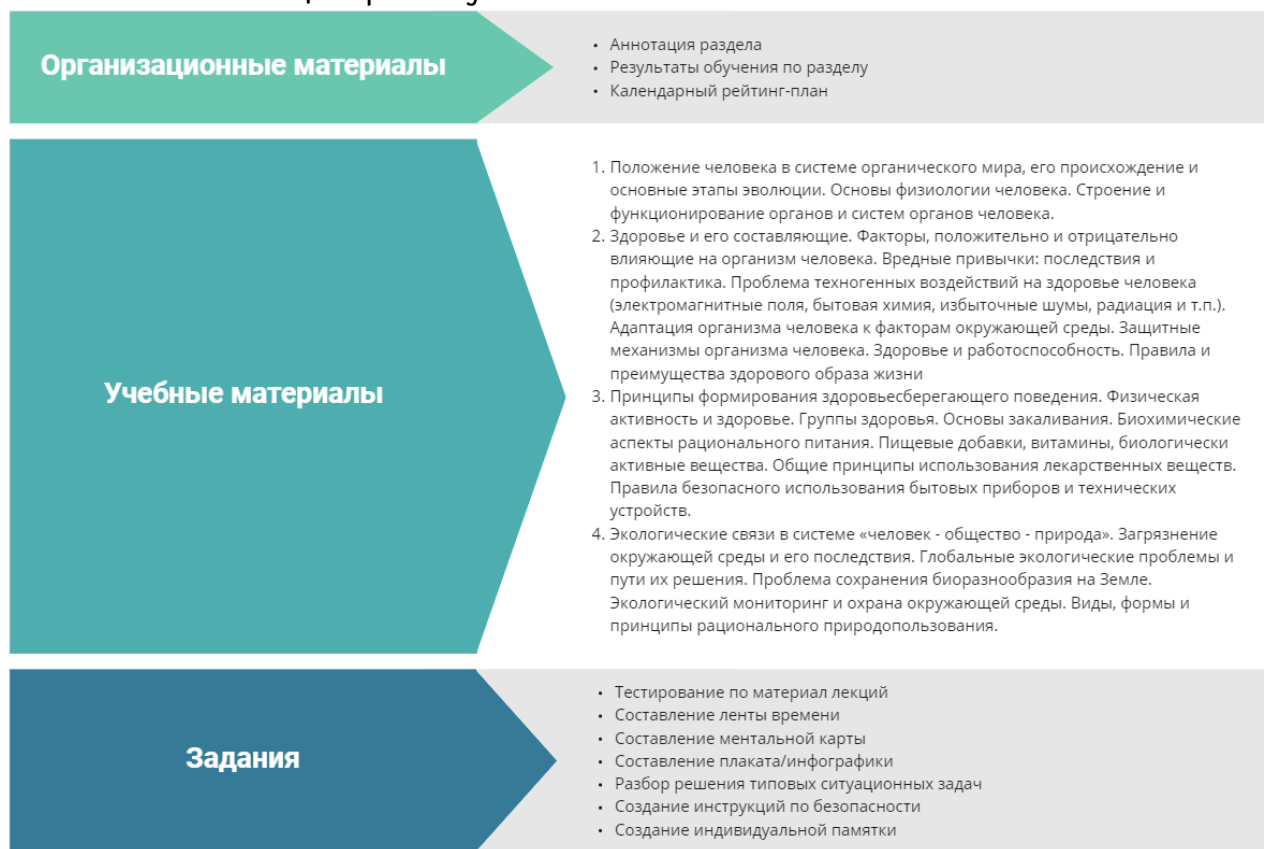


Рисунок 1. Фрагмент структуры электронного курса по разделу “Естественные науки и человек”

Необходимость размещения результатов самостоятельной работы в электронном курсе делает ее выполнение обязательным для обучающихся, что дисциплинирует и повышает ответственность обучающихся. Ключевым механизмом стимулирования самостоятельной работы обучающихся является балльно-рейтинговая система, учитывающая результаты выполнения обучающимися заданий в электронном курсе в итоговой оценке за дисциплину.

Таким образом, обучение с использованием электронного курса позволяет повысить прозрачность учебного процесса, настроить эффективное использование учебного времени обучающимися и преподавателями, реализовать принципы открытости и доступности учебных материалов.

Печатные и электронные издания, рекомендованные для использования при реализации общеобразовательной дисциплины

Основные печатные издания

1. Алексашина И.Ю. Естествознание. 11 класс. Базовый уровень. Учебник для общеобразовательных организаций - Алексашина И.Ю. и др. — Москва: Издательство Просвещение, 2019. — 256 с.
2. Алексашина И.Ю. Естествознание. Учебник для 10 класса. Базовый уровень - Алексашина И.Ю. и др. 9-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 330 с.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пурешева Н.С., Сладков С.А., Сивоглазов В.И. Естествознание. Базовый уровень. 10 кл.: учебник. - М.: Дрофа, 2019. — 334 с.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пурешева Н.С., Сладков С.А., Сивоглазов В.И. Естествознание. Базовый уровень. 11 кл.: учебник. - М.: Дрофа, 2019. — 336 с.
5. Гусейханов, М. К. Естествознание: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. К. Гусейханов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 442 с.
6. Отюцкий, Г. П. Естествознание: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Г. П. Отюцкий; под редакцией Г. Н. Кузьменко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 380 с.
7. Смирнова, М. С. Естествознание: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. С. Смирнова, М. В. Вороненко, Т. М. Смирнова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 330 с.

Электронные издания

1. Машкова, С. В. Естествознание (Ботаника. Зоология): учебное пособие для СПО / С. В. Машкова, Е. И. Руднянская. — Саратов: Профобразование, 2019. — 147 с. — ISBN 978-5-4488-0745-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование. – Режим доступа: Естествознание (Ботаника. Зоология) (profspo.ru)
2. Естествознание: учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Лавриненко [и др.]; под редакцией В. Н. Лавриненко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/483424>.
3. Стрельник, О. Н. Естествознание: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Стрельник. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 223 с. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489838>.

Дополнительные источники

1. Габриелян, О. С. Естествознание. Базовый уровень. 10 класс. Книга для учителя, С. А. Сладков, И. Г. Остроумов, О. С. Габриелян: — М.: Дрофа, 2019 — 418 с.
2. Габриелян, О. С. Естествознание. Базовый уровень. 11 класс: книга для учителя / О. С. Габриелян, С. А. Сладков, И. Г. Остроумов. — М.: Дрофа, 2019. — 314 с.
3. Горелов, А. А. Естествознание: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Горелов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 355 с.
4. Естествознание: учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Лавриненко [и др.]; под редакцией В. Н. Лавриненко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 462 с.
5. Стрельник, О. Н. Естествознание: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Стрельник. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 223 с.

Список использованных источников

1. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий: учеб. пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей / В.С. Аванесов. М.: Центр тестирования, 2006. 156 с.
2. Жумабеков А.С. Лабораторные работы по физике как способ достижения метапредметных результатов / А. С. Жумабеков, Г. М. Жусипназарова, Ерболат Онербекулы Каскарбаев [и др.]. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 13 (303). — С. 212-217. — URL: <https://moluch.ru/archive/303/68422/> (дата обращения: 06.11.2022).
3. Колясникова Л.В. Контрольно-оценочные средства: теория и методика проектирования. Ч. 1: учеб. пособие / Л. В. Колясникова. Сургут: ИЦ СурГУ, 2012. 129 с.
4. Тарханова И. Ю., Харисова И. Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – №. 5. – С. 136–145.
5. Шабанова И. А., Ковалева С. В., Чиркова С. Е. Совершенствование проведения лабораторных занятий по химии через структурирование учебного материала // Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в вузе и школе: сб. материалов VII Междунар. науч.-метод. конф. (29–30 октября 2014 г.). Томск: Изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2014. С. 81–84.
6. Шабанова И. А., Ковалёва С. В., Чиркова С. Е. Структурирование учебной информации в практикуме по неорганической химии для вуза // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2019. Вып. 5 (27). С. 19–29.