

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  
«Биология»**

МОСКВА ИРПО

2022

## **АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ**

### **Руководитель авторского коллектива:**

Волохова Марина Анатольевна

### **Соруководитель:**

Котенева Мария Владимировна, к.тех.н, доц.

### **Авторский коллектив:**

Безуевская Валерия Александровна, к.пед.н., доцент

Дорофеева Маргарита Юрьевна, к.тех.н., доцент

Богданов Михаил Викторович

Каневская Ирина Леонидовна

Максименко Юлия Павловна

## СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация .....	4
Пояснительная записка .....	5
1. Подходы к разработке методических материалов для реализации общеобразовательной дисциплины «Биология» .....	6
2. Рекомендации по разработке дидактических материалов .....	9
2.1. Методические рекомендации по разработке опорных конспектов .....	10
2.2. Методические рекомендации по разработке технологических карт .....	12
2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ .....	24
2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных заданий .....	26
2.5. Методические рекомендации по разработке системы заданий в тестовой форме .....	30
2.5.1. Закрытые задания в тестовой форме: форма, структура, требования и принципы разработки .....	30
2.5.2. Системы заданий в тестовой форме .....	35
3. Рекомендации по подготовке заданий для самостоятельного выполнения ..	37
3.1. Сущность самостоятельной работы обучающихся .....	37
3.2. Планирование самостоятельной работы. Типы заданий и дидактические цели для самостоятельного выполнения .....	38
3.3. Инструменты организации самостоятельной работы .....	42
Список использованных источников .....	50

## Аннотация

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

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

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

Во втором разделе также приведены примеры тестовых заданий различных форм, лабораторных работ и практико-ориентированных заданий.

В разделе 3 методических рекомендаций описаны подходы к подготовке задания для самостоятельного выполнения, приведены критерии ее эффективности, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика 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 «Биология» в профессиональных образовательных организациях. Цель настоящих методических рекомендаций – обеспечить преподавателей инструкциями по разработке дидактических материалов по дисциплине и организации внеаудиторной 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, а также опорных конспектов и технологических карт.

В третьем разделе методических рекомендаций описаны подходы к подготовке заданий для самостоятельного выполнения, приведены критерии ее эффективности, виды заданий в зависимости от поставленной дидактической цели, логика 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 «Биология»**

Дисциплина «Биология» является частью обязательной предметной области «Естественно-научные дисциплины» и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина имеет межпредметные связи 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 общеобразовательной дисциплины «Биология» – формирование у обучающихся системы знаний о различных уровнях жизни со знанием современных представлений о живой природе, навыков по проведению биологических исследований с соблюдением этических норм, аргументированной личностной позиции по бережному отношению к окружающей среде.

Результаты обучения по биологии 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 осознанного выбора методов, средств и технологий обучения. Система оценочных мероприятий по дисциплине «Биология» обеспечивает формирование запланированных результатов обучения оптимальным способом. Важной особенностью спроектированной системы оценивания по биологии 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 «Биология» к основным оценочным мероприятиям могут относиться: задания в тестовой форме, практические задания на составление генотипических схем скрещивания, расчетные задачи, лабораторные работы, практико-ориентированные задания (расчетные и теоретические). В прикладных модулях в качестве оценочных мероприятий запланированы кейсы и учебно-исследовательские проекты.

В процессе обучения по дисциплине формируются как предметные, так и личностные и метапредметные (общие) результаты. Необходимо отметить, что если предметные результаты формируются на основе содержания дисциплины, то личностные и метапредметные (общие) 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 (общих) результатов и как следствие, на формирование общих компетенций. Применение различных образовательных технологий способствует развитию различных общих компетенций [1].

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. Для формирования общей компетенции ОК 04. “Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде” применяются методы организации проектной деятельности, командные методы работы, проблемные вопросы для микрогрупп 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.

Реализация профессиональной направленности в биологии осуществляется следующими способами:

- формирование определенных практических навыков, ориентированных на будущую профессиональную деятельность за счет решения задач и выполнения практических (лабораторных) работ, предусматривающих моделирование условий (ситуаций),

непосредственно связанных с будущей профессиональной деятельностью;

- разделение содержания дисциплины на базовое (инвариантное) и вариативное по объему и глубине в зависимости от важности для той или иной профессии/специальности;

- методически обоснованное применение конкретного учебного материала дисциплины для определенной группы профессий/специальностей.

При отборе содержания разделов “Строение и функции организма” и “Экология” для достижения результатов обучения необходима дифференциация учебного материала по определенным для профилизации объектам: человек, животные, растения, а также определение контекста результатов обучения через исследование условий будущего труда. В разделе “Биология в жизни” профилизация осуществляется за счет дифференциации учебного материала по сферам профессиональной деятельности.

Практико-ориентированные задания включают информацию «из жизни» и направлены на выявление знаний студентов об окружающем мире, на установление межпредметных связей. Студенты не только решают личностно-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 «Биология»: лабораторных работ, практико-ориентированных заданий, тестовых заданий, 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 методы и средства ее контроля, 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 биологические процессы и явления (планировать и проводить биологические эксперименты, исследовать свойства биологических полимеров, проверять гипотезы, обрабатывать и интерпретировать результаты экспериментов). 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 биологии, 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 биологии. В пункте 2.4 приводятся требования к практико-ориентированным заданиям, описываются принципы их создания, рассматриваются примеры отдельных задач.

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

### **2.1. Методические рекомендации по разработке 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 внеаудиторной 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 мероприятий** – 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 большой охват обучающихся.

**Задания для самостоятельного выполнения.** Задания для самостоятельной работы обучающиеся могут выполнять как на занятии, так и в рамках внеаудиторной 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 биологии по теме «Структурно-функциональные факторы наследственности».

Таблица 1

Опорный конспект по теме  
«Структурно-функциональные факторы наследственности»

1.	Тема занятия 1.5.	Структурно-функциональные факторы наследственности
2.	Содержание темы	Строение хромосом. Хромосомный набор клеток, гомологичные и негомологичные хромосомы, гаплоидный и диплоидный набор. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Строение нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Комплементарные азотистые основания. Правило Чаргаффа. Структура ДНК – двойная спираль. Местонахождение и биологические функции ДНК. ДНК-экспертиза. Виды РНК. Функции РНК в клетке.
3.	Тип занятия	Теоретическое обучение - Ознакомление с новым материалом
4.	Планируемые образовательные результаты	ОК 01, ОК 02; Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Определять последовательность нуклеотидов ДНК и РНК
5.	Формы организации учебной деятельности	Лекция
6.	Типы оценочных мероприятий	Фронтальный опрос
7.	Задания для самостоятельного выполнения	Разработка глоссария

## 2.2. Методические рекомендации по разработке 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 может быть представлена в форме двух таблиц, где первая таблица содержит общую информацию о занятии, а во второй – приводится поэтапный сценарный план занятия.

Рекомендуется следующая структура первой таблицы:

- название темы занятия;

- содержание темы;
- тип и форма 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.).

К формам организации учебной деятельности на практических и лабораторных занятиях относят 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 их применения 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.

При заполнении технологической карты необходимо описать деятельность преподавателя и студентов по ключевым этапам занятия.

1. Организационный этап. 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. 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. 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 внеаудиторной самостоятельной работы).

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 типам оценочных мероприятий на практических и лабораторных занятиях могут быть отнесены такие оценочные мероприятия как решение задач, кейсов, выполнение лабораторных работ, выполнение индивидуальных заданий, подготовка и защита отчетов и т.д.

Технологическая карта позволяет спроектировать полноценный сценарий занятия с учетом формируемых результатов обучения.

Приведем пример технологической карты по ОД Биология по теме практической работы «Биотехнологии в медицине и фармации» (таблица 2) и пример технологической карты по теме лабораторной работы «Биоэкологический эксперимент» (таблица 3).

## Технологическая карта занятия по теме «Биотехнологии в медицине и фармации»

1.	<b>Тема занятия</b>	Биотехнологии в медицине и фармации
2.	<b>Содержание темы</b>	Кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации (по группам)
3.	<b>Тип занятия</b>	Практическое занятие
4.	<b>Формы организации учебной деятельности</b>	Применение знаний, умений, способов деятельности в учебной и практической деятельности

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
<b>1. Организационный этап занятия</b>				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий СР / входной контроль	Приветствует студентов. Определяет тему, цель, задачи.	Участвуют в обсуждении цели и задач.	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	
Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ	Актуализирует знания студентов по теме “Биотехнологий в медицине и фармации”	Слушают. Задают уточняющие вопросы преподавателю	Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	
<b>2. Основной этап занятия</b>				
Осмысление содержания заданий практических и	Объясняет правила поиск и анализ информации из	Конспектируют правила поиск и анализ	ОК 01, ОК 02, ОК 04	Конспект

лабораторных работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий или воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)	различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие).	информации из различных источников (научная и учебно-научная литература, средства массовой информации, сеть Интернет и другие).	<b>ПК<sup>1</sup>...</b> Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	
Перенос приобретенных знаний и их первичное применение в новых или измененных условиях с целью формирования умений (творческие, проблемные задачи, ситуации) (для семинаров и практических работ)	Делит группу на подгруппы. Предъявляет кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации.  Наблюдает за решением кейсов и поясняет в случае затруднения студентов.	Записывают условие и задают вопросы.  Решают кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации по подгруппам.	ОК 01, ОК 02, ОК 04 <b>ПК...</b> Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Кейсы на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации
Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий	Проверяет предварительные результаты работы студентов по решению кейса (комментирование	Соотносят решение своего кейса с комментариями преподавателя	ОК 01, ОК 02, ОК 04 <b>ПК...</b> Анализировать этические аспекты современных исследований в области	Самоконтроль студентами

<sup>1</sup> ПК указываются в соответствии с ФГОС СПО реализуемой профессии / специальности



	выполнения работы рассмотрение и обсуждение ошибок)		биотехнологии и генетических технологий	
<b>3. Заключительный этап занятия</b>				
Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы	Подводит итоги (комментирование выполнения работы и обсуждение ошибок) по решению кейсов на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации. Отвечает на вопросы студентов.	Работают над ошибками, возникшими в ходе решения кейсов на анализ информации о развитии биотехнологий в медицине и фармации.	ОК 01, ОК 02, ОК 04 <b>ПК...</b> Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	
<b>4. Задания для самостоятельного выполнения</b>	Выдает домашнее задание: подготовить устное сообщение по результатам решения кейса с презентацией	Получают домашнее задание по подготовке устных сообщений.	ОК 01, ОК 02, ОК 04 <b>ПК...</b> Анализировать этические аспекты современных исследований в области биотехнологии и генетических технологий	Устное сообщение с презентацией

Таблица 3

Технологическая карта занятия по теме «Биоэкологический эксперимент»

1.	<b>Тема занятия</b>	Биоэкологический эксперимент
2.	<b>Содержание темы</b>	Оценки качества атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны обыкновенной (по флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой)
3.	<b>Тип занятия</b>	Лабораторное занятие

4.	<b>Формы организации учебной деятельности</b>	Лабораторная работа
----	---	---------------------

Этапы занятия	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов	Планируемые образовательные результаты	Типы оценочных мероприятий
1. Организационный этап занятия				
Создание рабочей обстановки, актуализация мотивов учебной деятельности. Проверка выполнения заданий СР / входной контроль	Приветствует студентов. Проводит опрос о методике, используемой в работе. Проверяет наличие отобранного материала, подготовку формы отчета (в тетради должны быть записаны: тема, цель работы, анализируемые признаки, рабочие таблицы для заполнения, расчетные формулы, критерии оценки качества атмосферного воздуха) Определяет цель и задачи.	Отвечают на вопросы для допуска к работе. Демонстрируют отобранный материал, подготовленную форму отчета. Участвуют в обсуждении цели и задач.	Проводить биоэкологический эксперимент Планировать биоэкологический эксперимент Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов	Вопросы для допуска к работе

<p>Актуализация содержания, необходимого для выполнения лабораторных и практических работ</p>	<p>Актуализирует знания студентов о загрязняющих веществах и их источниках, а также последствиях загрязнения атмосферного воздух.</p>	<p>Слушают, отвечают на вопросы преподавателя о загрязняющих веществах и их источниках, а также последствиях загрязнения атмосферного воздух.</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 Проводить биоэкологический эксперимент Планировать биоэкологический эксперимент Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов</p>	<p>Вопросы о загрязняющих веществах и их источниках, а также последствиях загрязнения атмосферного воздух.</p>
<p>2. Основной этап занятия</p>				
<p>Осмысление содержания заданий практических и лабораторных работ, последовательности выполнения действий при выполнении заданий или воспроизведение формируемых знаний и их применение в стандартных условиях (по аналогии, действия в</p>	<p>Повторяет алгоритм выполнения лабораторной работы.</p>	<p>Слушают объяснение, делают недостающие записи в тетради</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 Проводить биоэкологический эксперимент Планировать биоэкологический эксперимент Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с</p>	

стандартных ситуациях, тренировочные упражнения)			использованием количественных методов	
Самостоятельное выполнение заданий практических лабораторных работ в соответствии с инструкцией, методическими указаниями, технологическими картами (для лабораторных работ)	Наблюдает за выполнением лабораторной работы, организует, поясняет в случае затруднения студентов.	Выполняют камеральную обработку собранного материала согласно алгоритму лабораторной работы, записывают полученные результаты в тетрадь. Проводят расчеты, определяют класс чистоты атмосферного воздуха исследуемого участка.	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 Проводить биоэкологический эксперимент Планировать биоэкологический эксперимент Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов	Заполненные таблицы, расчеты, определение класса чистоты атмосферного воздуха на исследуемом участке.

<p>Обобщение и систематизация результатов выполнения лабораторных работ, практических работ, упражнений, заданий</p>	<p>Организует работу по составлению общего вывода о качестве атмосферного воздуха на территории проживания (исследования).</p>	<p>Обсуждают в парах и записывают общий вывод о состоянии атмосферного воздуха исследуемого района.</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07  Проводить биоэкологический эксперимент  Планировать биоэкологический эксперимент  Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов</p>	<p>Обобщающий вывод о качестве атмосферного воздуха на территории проживания (исследования)</p>
<p>3. Заключительный этап занятия</p>				

<p>Подведение итогов работы; фиксация достижения целей (оценка деятельности обучающихся); определение перспективы дальнейшей работы</p>	<p>Формирует вывод о загрязнении атмосферного воздуха исследуемого района во взаимосвязи с антропогенными источниками загрязнения.</p>	<p>Отвечают на вопросы преподавателя о наличии или отсутствии источников загрязнения по близости от исследуемого участка и их возможного влияния на атмосферу, а также выдвигают предположение о состоянии атмосферы в случае, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нагрузка на атмосферу останется прежней;</li> <li>- нагрузка на атмосферу снизится;</li> <li>- нагрузка на атмосферу возрастет.</li> </ul>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07</p> <p>Проводить биоэкологический эксперимент</p> <p>Планировать биоэкологический эксперимент</p> <p>Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов</p>	<p>Вопросы прогноза состояния атмосферного воздуха в случае, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нагрузка на атмосферу останется прежней;</li> <li>- нагрузка на атмосферу снизится;</li> <li>- нагрузка на атмосферу возрастет.</li> </ul>
---	--	--	--	--

<p>4. Задания для самостоятельного выполнения</p>	<p>Выдает домашнее задание: 1. Повторить теоретический материал о загрязнении атмосферы и способах его оценки. 2. Подготовить карту-схему загрязненности атмосферного воздуха в районе проживания (исследования). На карте обозначить исследуемую территорию, участки исследования, антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха, классы чистоты воздуха. 3. Подготовить устное сообщение с презентацией по результатам выполнения учебно-исследовательского проекта.</p>	<p>Получают домашнее задание 1. Повторить теоретический материал о загрязнении атмосферы и способах его оценки. 2. Подготовить карту-схему загрязненности атмосферного воздуха в районе проживания (исследования). На карте обозначить исследуемую территорию, участки исследования, антропогенные источники загрязнения атмосферного воздуха, классы чистоты воздуха. 3. Подготовить устное сообщение с презентацией по результатам выполнения учебно-исследовательского проекта.</p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 Проводить биоэкологический эксперимент Планировать биоэкологический эксперимент Интерпретировать результаты проведенного биоэкологического эксперимента с использованием количественных методов</p>	<p>Отчет о выполнении лабораторной работы</p>
---	---	--	---	---

### **2.3. Методические рекомендации по разработке лабораторных работ**

Основополагающим требованием к результатам освоения биологии является сформированность у обучающихся умений исследовать биологические объекты, процессы и явления, в частности: выявлять причинно-следственные связи между исследуемыми биологическими объектами, процессами и явлениями; делать выводы и прогнозы на основании полученных результатов; выдвигать гипотезы, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, анализировать полученные результаты и делать выводы. Лабораторные работы составляют важную часть учебного процесса по биологии 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 [2,3]. Одним из способов повышения эффективности выполнения обучающимися лабораторных работ является представление методических рекомендаций по их выполнению в виде специальным образом оформленной инструкции [4].

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 рефлексию.



Далее приведен пример описания лабораторной работы согласно описанному выше формату.

**Раздел 1. Тема «Структурно-функциональная организация клеток»**

**Лабораторная работа «Строение растительной, животной, грибной клетки»**

**Цель работы:** закрепить умение готовить микропрепараты и рассматривать их под микроскопом, находить особенности строения клеток различных организмов, сравнивать их между собой.

**1. Вопросы для допуска к лабораторной работе.**

1. Назовите основные части микроскопа и опишите их функции.
2. Что такое предметное и покровное стекла? Для чего они нужны?
3. Перечислите основные правила работы с микроскопом.

**2. Проведение опытов**

<b>Оборудование и посуда</b>	<b>Материалы и реактивы</b>
1. Микроскопы	1. Вода
2. Предметные и покровные стекла	2. Разведенные в воде дрожжи
3. Стеклянные палочки	3. Лук репчатый
4. Стаканы	
5. Фильтровальная бумага (салфетка)	
6. Стерильный шпатель	

<b>Алгоритм проведения работы</b>	<b>Вопросы и задания</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1. Изучение строения растительной клетки</b></li> </ul> <p>1.1. Снять с внутренней поверхности мясистой чешуи луковицы тонкую пленку – эпидерму;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.2. Поместить кусочек эпидермы на предметное стекло в каплю воды;</li> <li>• 1.3. Накрыть объект покровным стеклом;</li> <li>• 1.4. Рассмотреть клетки эпидермы под различным увеличением микроскопа.</li> </ul>	<p>Определите форму клеток,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Найдите ядро, вакуоли, оболочку клетки.</li> <li>• Зарисуйте несколько клеток эпидермы, обозначив на рисунке: цитоплазму, ядро, вакуоли, оболочку клетки</li> </ul>

<p><b>2. Изучение строения животной клетки</b></p> <p>2.1. Провести стерильным шпателем с легким нажимом по нёбу или по деснам;</p> <p>2.2. Нанести капельку слюны на предметное стекло и накрыть ее покровным стеклом;</p> <p>2.3. Рассмотреть препарат при большом увеличении с прикрытой диафрагмой конденсатора.</p>	<p>Рассмотрите на кончике шпателя в капельке слюны слущенные клетки эпителия</p> <p>Рассмотрите на препарате отдельные крупные плоские клетки неправильной формы. Большая часть клеток мертвые, поэтому в них хорошо заметно ядро.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зарисуйте несколько клеток, обозначьте ядро и цитоплазму</li> </ul>
<p><b>3. Изучение строения клетки дрожжей (грибы)</b></p> <p>3.1. Поместить стеклянной палочкой каплю раствора с дрожжами на предметное стекло;</p> <p>3.2. Накрыть ее покровным стеклом. Если есть излишки жидкости, удалите ее с помощью фильтровальной бумаги (салфетки);</p> <p>3.3. Рассмотреть препарат под микроскопом</p>	<p>Найдите дрожжевую клетку, рассмотреть ее форму и отдельные части.</p> <p>Зарисуйте несколько клеток, сделайте подписи.</p>

**Итоговая контрольная часть лабораторной работы (выполнить письменно):**

1. Из каких основных частей состоит любая клетка?
2. Что общего имеется в строении растительной и животной клеток?
3. Чем различаются эти клетки?
4. Чем объяснить, что, будучи устроенными по единому плану, клетки весьма разнообразны по форме и размерам?

**2.4. Методические рекомендации по разработке практико-ориентированных заданий**

Практико-ориентированные задания являются одним из способов профессионализации в дисциплине «Биология». 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.

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 «житейского» 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 теоретические знания по дисциплине с их применением в новой ситуации.

В расчетных задачах обучающиеся устанавливают закономерности, связи между величинами, используя подходящий математический аппарат.

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:

- наличие познавательной, профессиональной, социальной значимости, которая и мотивирует обучающихся;

- 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;

- связь с областью применения результата, полученного при решении задачи.

Как правило, практико-ориентированное задание имеет следующую структуру:

- название задания;

– введение в проблему (описание жизненной ситуации (проблемы), лично-значимого вопроса);

– источники информации (текст, таблица, график, статистические данные и др.);

– формулировка задания;

– 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 одно или несколько заданий для обучающихся. В заданиях должен быть определен порядок действий, которому должны следовать обучающиеся при их выполнении. Формулировка заданий должна соотноситься с инструментом их 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.). Требования, предъявляемые 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 Биология предусмотрено практико-ориентированное задание в рамках раздела “Экология” в теме 4.3. “Биосфера - глобальная экологическая система”

**Название задания:** Расчет срока истощения природных ресурсов

**Введение в проблему:** Развитие человеческого общества невозможно без взаимодействия с природой. До некоторого времени отрицательные

последствия хозяйственной и иной деятельности человека компенсировали способностью природных систем к самовосстановлению. Но к середине двадцатого столетия ситуация изменилась: окружающая природная среда уже не в состоянии компенсировать полностью последствия воздействия роста численности людей и расширения производства. Загрязнены вода, воздух, растения, выпадают кислотные дожди, эрозия выводит почвы и сельскохозяйственного оборота, полярные льды тают из-за потепления климата, исчезают многие виды животных и растений, население приобретает хронические заболевания, растёт смертность. Существующие сейчас интенсивность антропогенного воздействия ведёт нашу планету к истощению и деградации.

**Задание:** Оцените срок исчерпания природного ресурса, если известен уровень добычи ресурса в текущем году, а потребление ресурсов в последующие годы будет возрастать с заданной скоростью прироста ежегодного потребления. Какой природный ресурс имеет самый долгий срок исчерпаемости и какой – наименьший?

**Информация, необходимая для решения:**

Таблица 5

Данные для расчета срока исчерпания ресурсов

Ресурс	Запас ресурса $Q$ , млрд.т	Добыча ресурса $q$ , млрд т /год	Прирост объема потребления ресурса $TP$ , % в год
Каменный уголь	6800	3,9	2
Природный газ	280	1,7	1,5
Нефть	250	3,5	2
Железо	12000	0,79	2,5
Фосфор	40	0,023	1,8
Медь	0,60	0,008	1,7
Цинк	0,24	0,006	1,3
Свинец	0,15	0,004	2,2

Алюминий	12	0,016	1,6
Уран	300	0,2	2

Для расчета воспользоваться формулой суммы членов ряда геометрической прогрессии

$$Q = \frac{\left( \left( 1 + \frac{TP}{100} \right)^t - 1 \right) \cdot q}{\frac{TP}{100}}, \quad (1)$$

где Q – запас ресурсов, q – годовая добыча ресурса, TP – прирост потребления ресурса, t – число лет.

Логарифмирование выражения для Q дает следующую формулу для расчета срока исчерпания ресурса

$$t = \frac{\ln\left(\frac{Q \cdot TP}{q \cdot 100}\right) + 1}{\ln\left(1 + \frac{TP}{100}\right)} \quad (2)$$

## 2.5. Методические рекомендации по разработке системы заданий в тестовой форме

### 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:***

В результате первого деления мейоза происходит:

- а) увеличение набора хромосом;
- б) уменьшение набора хромосом;
- в) сохранение исходного набора хромосом.

Эталон: б

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:**

Совокупность растений биоценоза называется:

- а) зооценоз;
- б) фитоценоз;
- в) микоценоз;
- г) микробоценоз.

Эталон: б

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 правильный вариант ответа:**

1. К болезням, вызванным вирусами, относятся

- а) туберкулез и дифтерия;
- б) Дифтерия и СПИД;
- в) СПИД и грипп;
- г) грипп и туберкулез;

Эталон: в

2. К видам сетчатого жилкования листьев относятся

- а) перистое и пальчиковое;
- б) пальчиковое и параллельное;
- в) параллельное и дуговое;
- г) дуговое и перистое;

Эталон: а



### 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:**

Органоид	Функция
1) рибосома	А) переваривание отмерших клеток
2) хлоропласты	Б) фотосинтез
3) лизосомы	В) синтез белка
4) центриоли	Г) образование веретена деления

Эталон: 1-В; 2-Б; 3-А; 4-Г

Трофический уровень	Организм
1) продуцент	А) лось
2) консумент 1 порядка	Б) лисица
3) консумент 2 порядка	В) береза
4) редуцент	Г) филин
	Д) пшеница
	Е) белка
	Ж) грибы

Эталон: 1-В, Д; 2-А, Е; 3-Б, Г; 4-Ж

### 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:***

Установите последовательность стадий индивидуального развития человека.

1) формирование четырехкамерного сердца

2) образование бластомеров

3) формирование нервной системы

4) формирование мезодермы

5) образование двухслойного зародыша

6) образование зиготы

Эталон: 6, 2, 5, 4, 3, 1

Упорядочите ископаемые формы человека по времени существования, начиная с самой древней формы:

1) Человек умелый

2) Кроманьонцы

3) Неандертальцы

4) Человек прямоходящий

5) Австралопитек

Эталон: 5, 1, 4, 3, 2

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 [5,6].

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. {гипотеза о стационарном состоянии Земли и жизни на ней; гипотеза о создании жизни на Земле Творцом; гипотеза о вечности жизни; гипотеза о происхождении живого и неживой природы}

- 1) этернизма;
- 2) креационизма;
- 3) биогенеза;
- 4) абиогенеза.

2. {метафазная хромосома, имеющая плечи примерно одинаковой длины; метафазная хромосома, имеющая плечи разной длины; метафазная хромосома, имеющая одно плечо; метафазная хромосома, имеющая вторичную перетяжку}

- 1) метацентрическая;
- 2) субметацентрическая;
- 3) акроцентрическая;
- 4) спутничная.

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 [5,6].

### **3. Рекомендации по подготовке заданий для самостоятельного выполнения**

#### **3.1. Сущность самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа направлена на активное включение обучающихся в сознательное освоение содержания образования, обеспечение мотивации, творческое овладение основными способами будущей профессиональной деятельности. Самостоятельная работа (далее – СР) может включать конкурсы профессионального мастерства, научно-практические конференции, встречи экспертами, выставки, тематические экскурсии.

Подготовка заданий 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 4 приведен пример распределения учебной деятельности между самостоятельной работой и аудиторным занятием с учетом преемственности запланированных видов деятельности и заданий.

Таблица 4. Согласование преемственности 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"> <li>▪ знакомство с учебными материалами: чтение текстовых материалов по теме “Вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков”.</li> <li>▪ подготовка устных сообщений с презентацией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обратная связь по итогам самостоятельной работы</li> <li>▪ Представление устных сообщений с презентацией</li> </ul>
---	--

### 3.2. Планирование самостоятельной работы. 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, различающиеся по формам представления заданий, уровням сложности, возможности выполнять работу индивидуально или в группе.

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.

В таблице 5 приведены примеры форм и содержания самостоятельной работы обучающихся по биологии с учетом результатов обучения и дидактических целей.

*Таблица 5. Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся по биологии*

Тема	Результат обучения	Дидактическая цель	Форма и содержание заданий для самостоятельного выполнения
Биология как наука	Описывать методы исследования на молекулярном и клеточном уровне	Формирование новых знаний	Заполнение таблицы с описанием методов микроскопирования с их достоинствами и недостатками. Заполнение таблицы «Вклад ученых в развитие биологии»
Структурно-функциональная организация клеток	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Проводить наблюдение клеточных структур и их изменений с помощью микроскопа	Закрепление и систематизацию знаний	Разработка ментальной карты по классификации клеток и их строению на про- и эукариотических и по царствам в мини группах
Структурно-функциональные факторы наследственности	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы Определять последовательность нуклеотидов ДНК и РНК	Формирование новых знаний	Разработка глоссария

Неклеточные формы жизни	Различать существенные признаки строения клеток организмов разных царств живой природы	Формирование новых знаний	Подготовка устных сообщений с презентацией (вирусные и бактериальные заболевания. Общие принципы использования лекарственных веществ. Особенности применения антибиотиков)
Жизненный цикл клетки. Митоз. Мейоз	Характеризовать жизненный цикл клетки	Закрепление и систематизацию знаний	Разработка ленты времени жизненного цикла
Популяция, сообщества, экосистемы	Описывать связь между организмом и средой его обитания Устанавливать связь структуры и свойств экосистем	Формирование умений использовать знания на практике	Составление схем круговорота веществ, используя материалы лекции

Выполнение обучающимися СР по биологии направлено на формирование новых знаний, 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).

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

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

Заполнить таблицу “Вклад ученых в развитие биологии”, указав ученого, временной период работы над открытием и дайте краткую характеристику открытия, используя материал лекций, учебника, иные источники информации.

Таблица 8

Вклад ученых в развитие биологии

Ученый	Временной период	Краткая характеристика работы ученого
--------	------------------	---------------------------------------




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

Подготовьте устное сообщение и презентацию об одном наследственном заболевании из перечня. Работа выполняется в парах. В структуре сообщения и презентации необходимо отразить:

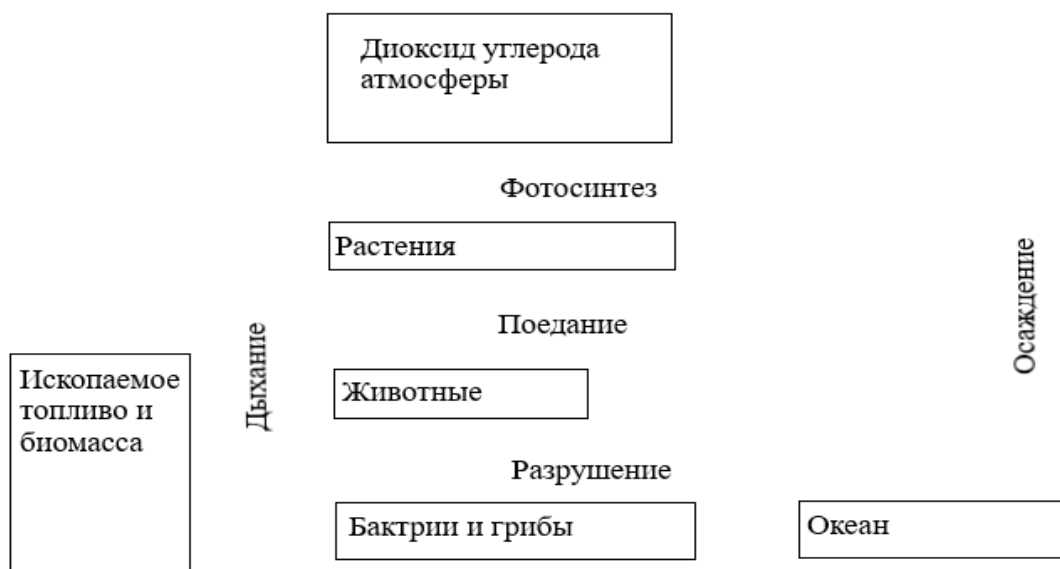
1. Название заболевания
2. Типизация заболевания
  - а. А) геномное / генное / полигенное / хромосомное
  - б. Б) аутосомно-доминантное / аутосомно-рецессивное / сцепленное с полом
3. Сущность мутации (на клеточном уровне)
4. Клинические проявления заболевания
5. Частота встречаемости
6. Диагностика
7. Источники информации.

**Примерный перечень наследственных заболеваний человека**

1. Синдром Энгельмана
2. Муковисцидоз
3. Синдром Пирсона
4. Синдром Дауна,
5. Синдром Клайнфельтера,
6. Синдром Шерешевского-Тернера,
7. Синдром Эдвардса,
8. Синдром «кошачьего крика»
9. Серповидноклеточная анемия
10. Нейрофиброматоз
11. Дальтонизм
12. Гемофилия
13. Фенилкетонурия

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

Обозначить стрелками, на представленной ниже схеме, образование и сток диоксида углерода.



Ответить на вопросы:

1. Какова роль живых организмов в круговороте углерода?
2. Перечислите какие формы хозяйственной деятельности человека могут оказывать влияние на круговорот человека?
3. В какую сторону сдвинется равновесие (стока или образования) круговорота углерода при сокращении площади лесов на 30%?

Для выполнения работы использовать лекционный материал, рекомендованные учебники.

Подготовка заданий для самостоятельного выполнения требует от преподавателя 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.

### **3.3. Инструменты организации самостоятельной работы**

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 СР 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, семинары и пр.<sup>2</sup>);
- 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 студентов, 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

---

<sup>2</sup> Набор и название инструментов для управления электронным курсом может варьироваться с учетом LMS, на базе которой разрабатывается электронный курс

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. Рассмотрим фрагмент сценария учебного процесса электронного курса по биологии на примере раздела “Теория эволюции” (табл. 6).

*Таблица 6. 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	История эволюционного учения	Участие во фронтальном опросе по материалам электронного курса  Ознакомление с новым материалом (продолжение)	Знакомство с теоретическими материалами по теме занятия Подготовка к фронтальному опросу	Разработка ленты времени развития эволюционного учения
2	Микроэволюция	Участие во фронтальном опросе по материалам  Представление ленты времени развития эволюционного учения  Ознакомление с новым материалом (продолжение)	Знакомство с теоретическими материалами по теме занятия Подготовка к фронтальному опросу	Разработка глоссария терминов

3	Макроэволюция	Участие в оцениваемой дискуссии по материалам  Ознакомление с новым материалом	Повторение материалов предыдущей лекции	Разработка глоссария терминов
4	Возникновение и развитие жизни на Земле	Участие во фронтальном опросе по материалам  Ознакомление с новым материалом на лекции (продолжение)	Знакомство с теоретическими материалами по теме занятия Подготовка к фронтальному опросу	Подготовка устного сообщения и ленты времени возникновения и развития животного и растительного мира
		Представление устного сообщения и ленты времени возникновения и развития животного и растительного мира	Подготовка устного сообщения и ленты времени возникновения и развития животного и растительного мира	
5	Происхождение человека – антропогенез	Участие во фронтальном опросе по материалам  Ознакомление с новым материалом на лекции (продолжение)	Знакомство с теоретическими материалами по теме занятия Подготовка к фронтальному опросу	Ознакомление с новым материалом: Время и пути расселения человека по планете. Приспособленность человека к разным условиям среды. Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека

		Защита лент времени и ментальных карт в формате устного сообщения	Разработка лент времени и ментальных карт на выбор: “Эволюция современного человека”, “Время и пути расселения человека по планете”, “Влияние географической среды на морфологию и физиологию человека”, “Человеческие расы”, обсуждение	
6	Контрольная работа “Теоретические аспекты эволюции жизни на Земле”	Выполнение контрольной работы	Повторение материалов раздела	Работа над ошибками

Далее на рисунке 1 представлен фрагмент структуры электронного курса по разделу “Теория эволюции”, составленный на основе сценария учебного процесса, описанного в таблице 9. 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, комплектов вопросов для самоконтроля к лекциям.

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



Рис. 1. Фрагмент структуры электронного курса по разделу “Теория эволюции”

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.

## **Рекомендуемые печатные издания по реализации общеобразовательной дисциплины**

### **Основные печатные издания**

1. Биология. 10-11 класс (углубленный уровень): учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под общей редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022.
2. Обухов, Д. К. Биология: клетки и ткани: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 358 с.
3. Биология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 378 с.

### **Электронные издания**

1. Биология. 10-11 класс (углубленный уровень): учебник для среднего общего образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под общей редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 357 с. — (Народное просвещение). — ISBN 978-5-534-15630-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509241>
2. Обухов, Д. К. Биология: клетки и ткани: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. К. Обухов, В. Н. Кириленкова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 358 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07499-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494034>
3. Биология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.]; под редакцией В. Н. Ярыгина. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 378 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09603-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489661>

### **Дополнительные источники**

1. Тейлор Д. Биология: в 3 т. Т. 1 / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут; под ред. Р. Сопера ; пер. 3-го англ. изд. — 14-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2022 — 454 с.



2. Павлова, Е. И. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 190 с.
3. Еремченко, О. З. Биология: учение о биосфере: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 236 с.
4. Блинов, Л. Н. Экология: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 208 с.
5. Брюхань, Ф. Ф. Промышленная экология: учебник / Ф.Ф. Брюхань, М.В. Графкина, Е.Е. Сдобнякова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 208 с.
6. Несмелова, Н. Н. Экология человека: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Н. Несмелова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 157 с.
7. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Константинов, А. Г. Резанов, О. Е. Фадеева; под ред. В. М. Константинова. — М. : Издательский центр «Академия», 2016/ — 336 с.

### Список использованных источников

1. Тарханова И. Ю., Харисова И. Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 5. – С. 136–145.
2. 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.
3. 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).
4. 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
5. 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. Текст: непосредственный.
6. Колясникова Л.В. Контрольно-оценочные средства: теория и методика проектирования. Ч. 1: учеб. пособие / Л. В. Колясникова. Сургут: ИЦ СурГУ, 2012. 129 с. Текст: непосредственный.