



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»).

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

**Методика использования контрольно-измерительных материалов  
при изучении раздела «Общая биология»**

**Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**Направленность программы бакалавриата  
«Биология. Химия»  
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

69 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована

«01» июня 2020г.

И.о. зав. кафедрой общей биологии и  
физиологии

Ефимова Н.В. Ефимова Н.В.

Выполнил:

Студент группы ОФ-501/068-5-1

Кистайкин Николай Владимирович

Кистайкин

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент

Ламехова Е.А. Ламехова Елена Анатольевна

Челябинск

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	6
1.1 Исторические аспекты развития тестового контроля.....	6
1.2 Тестирование, как способ оценки полученных знаний.....	8
1.3 Контроль достижений учащихся по биологии.....	10
1.4 Формы тестовых заданий в ЕГЭ по биологии.....	13
Выводы по первой главе.....	16
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	17
2.1 Организация исследования.....	17
2.2 Методы исследования.....	18
2.3 Статистический анализ полученных данных.....	18
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	20
3.1 Результаты исследования.....	20
3.2 Анализ результатов. Оценка эффективности использования контрольно-измерительных материалов на уроках биологии.....	24
Выводы по третьей главе.....	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	31
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Тест по теме: «Обмен веществ и энергии в клетке»..	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Технологическая карта урока.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Технологическая карта урока.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Тест по теме «Генетический код».....	55

## ВВЕДЕНИЕ

При внедрении Федерального государственного образовательного стандарта одной из важнейших задач образования остается главной задачей повышение качество усвоения знаний. Для этого необходимо усиливать методы учета и контроля знаний учащихся, так как компетентный и объективный контроль знаний – это ключ к качеству образования.

Если цель образовательного процесса заключается в передаче знаний и навыков от педагога к обучающимся, то средствами достижения этой цели являются, с одной стороны, регулярная работа ученика в течение всего учебного года, а с другой стороны, систематический контроль знаний обучающихся. Исходя из вышеизложенного, очевидна важность и значимость методов измерения и контроля знаний учеников в процессе обучения.

На педагогическом уровне, возникает вопрос: «Как способствовать повышению качества образования, которое определяется совокупностью показателей, характеризующих различные аспекты образовательной деятельности образовательных учреждений?». Все это включает в себя цели, содержание образования, формы и методы обучения, предоставление соответствующей материально-технической базы и профессиональных кадров.

Эти проблемные вопросы образования (ценности), а также критерии эффективности работы учителей и учебных заведений в целом являются ценностно-смысловой основой человеческого измерения, которое изменяет подход к ученику. Ученик является субъектом педагогической деятельности и педагогического общения в процессе обучения.

Переход от постиндустриального к информационному обществу связан с глобальной проблемой образовательной среды: увеличение количества передаваемой информации и повышение качества образования.

Проблемой создания способов контроля знаний обучающихся занимались В.С. Аванесов, Н.Д. Ефремова, А.Р. Кочетков, А.Н. Майоров, А.К. Полякова.

Сегодня существует множество форм контроля за усвоения учебного материала. Тестирование используется для быстрой проверки качества знаний учеников. Со всеми ограничениями и недостатками тестирование является быстрым и надежным способом, чтобы проверить уровень и степень подготовки учеников путем решения простых задач, выбора возможных ответов или добавления слов, формул, терминов, и т.д.

Учитывая актуальность и недостаточную разработанность проблемы, была определена **тема исследования**: «Методика использования контрольно-измерительных материалов при изучении раздела «Общая биология».

**Цель исследования** – выявить, теоретически обосновать и экспериментально проверить методику использования контрольно-измерительных материалов в образовательном процессе.

**Объект исследования** – учебно-воспитательный процесс при организации контроля знаний по биологии.

**Предмет исследования** – применение контрольно-измерительных материалов при изучении раздела «Общая биология».

**Гипотеза исследования**: использование контрольно-измерительных материалов ведет к повышению уровня усвоения знаний обучающихся по биологии.

В соответствии с целью и гипотезой были поставлены следующие **задачи**:

- 1) изучить состояние исследуемого вопроса в педагогической, научно-методической, специальной, учебной литературе и в практике работы современной школы;
- 2) разработать контрольно-измерительные материалы по разделу «Общая биология»;

3) провести педагогический эксперимент и проверить эффективность разработанных контрольно-измерительных материалов.

Для решения поставленных задач применялись следующие **методы исследования:**

1) теоретические – системный анализ методологической, общепедагогической, методической, психологической, мысленное моделирование, прогнозирование, проектирование, сравнение, сопоставление;

2) эмпирические – наблюдение, изучение учебной деятельности, беседа; тестирование, педагогический эксперимент;

3) математические – математическая и статистическая обработка данных; табличные и диаграммные представление экспериментальных данных.

**Практическая значимость исследования** состоит в том, что разработаны и апробированы контрольно-измерительные материалы по разделу «Общая биология».

**Научная новизна исследования** заключается в теоретическом обосновании проблемы и практическом решении на уроках биологии в школе.

**Экспериментальная база исследования:** МОУ СОШ № 1 имени Героя Советского Союза М.Г. Русанова с. Варны.

В исследовании приняли участие учащиеся 10 класса в количестве 43 человека.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

## 1.1 Исторические аспекты развития тестового контроля в России

Началом развития тестового контроля знаний как научной теории можно время с конца XIX века. В это время появляются первые научные исследования, которые в дальнейшем положены в основу теории тестов. Так как предметом данной теории является принципы и методы создания тестов, данная теория стала главной в деле создания тестов, сбора и статистических данных, которые нашли применения тестовых технологий в прикладных науках проблем профессионального отбора и профориентации.

В Росси в конце XIX века о разработке тестов и применении их для оценки знаний не ставился и не обсуждался. На тот момент контроль знаний проходил в устной форме, в присутствии комиссии состоящей как минимум из двух человек. Давался один или два вопроса сравнительно объемных, ответ на которые должен быть свидетельствовать об уровне знаний.

После революции 1917 года в Советском Союзе открылись научные школы почти всем новациям в педагогике. Среди таких новаций были и тесты. Тесты просуществовали не долго. В 1930-х годах новшество запретили и вернулись к старым формам оценивания знаний.

В 1933 году приняли решение провести впервые в истории советского государства проверочные испытания для всех школьников [3]. Введение массового контроля знаний школьников пришлось на время укрепления власти в Советском Союзе. И была запрещена наука педология, а вместе с ней и тесты.

В это время над теорией тестов работали: М.М. Басов, М.С. Бернштейн, П.П. Блонский, А.П. Болтунов, С.М. Василевский.

Официально тесты запретили в 1936 году как вредные. В ситуации запретов тестов, отрицательного отношения к ним, такая ситуация не давала практической возможности публиковать что-то в защиту их. Хотя практическая работа по тестам приостановилась, но полное исчезновение тестов в СССР не произошло. Часть тестов применялось под видом контрольных заданий, испытаний.

Отношение к тестам было неоднозначным, одни видели в тестовом контроле средство принижения роли педагога, воспринимали как недоверие к традиционным методам оценки знаний и поэтому проявляли определенную настороженность. Другие считали сами тесты виной различных неудач в образовании и отвергали идею тестового контроля знаний сразу. И только не многие рассматривали тесты как средства радикального преобразования учебного процесса в сторону его объективизации, и они становились энтузиастами этого метода.

Как отмечал П.П. Блонский: «...тесты – это больше, чем средство контроля, это средства рационализации школьного дела»[4].

Тесты в СССР были запрещены, но интерес к ним с течением времени появлялся интерес. Но качество этих тестов оставлял желать лучшего, это были не совершенные тесты, которые дискредитировали этот перспективный метод научной самоконтроля и объективного педагогического контроля знаний. Тестирование так сказать было модой, особенно в престижных школах, в которых из использовали тесты вместо вступительных и выпускных экзаменов. Это было из-за того, что тест считался методом объективной оценки знаний[4].

Тесты позволяют заметно улучшить образовательный процесс, поэтому и обладают рядом преимуществ перед другими методами контроля знаний.

Теория и практика тестового контроля в России стала развиваться после 1990 года [12]. Поэтому было, до этого времени мало качественной тестовой литературы и в учебном процессе только начинала применяться.

Но и кажущая прота тестового контроля и высокий спрос на данную тематику породил множество некачественных материалов, которые по существу и не являлись тестами.

Данным вопросом занимались и занимаются А.В. Абрамов, В.С.Аванесов, М.С. Бернштейн, Э.А. Вербас, Н.В. Володин, Г.С. Кострюк, М.И. Победиллов, И.П. Подласый, Б.У. Родионов, Н.М. Розенберг, М.Б.Чельшкова и другие [12].

На сегодняшний момент времени можно сказать, что отечественными учеными и практиками подготовлена серьезная теоретическая и практическая база по тестированию. В последнее время становится не только определение знаний, умений и навыков, но и компетентностей и компетенций.

## 1.2 Тестирование, как способ оценки полученных знаний

Технология использования тестов широко применяется во всем мире для объективного оценивания контроля знаний и умений обучаемых, установления их степени подготовки и дальнейшего отбора обучающихся.

Создание теста состоит из множества этапов[23], одним из которых является составление заданий. Разработка заданий, очень важный этап, и для его успешной реализации необходимо, чтобы его выполняли люди со специальными знаниями и навыками. Многим кажется, что сложного в разработке заданий нет, но, чтобы составить задания для проведения оценки того, что усвоили ученики за период изучения новой темы. Разработка заданий – это целое искусство чтобы составить задание нужно его так составить, чтобы оно оценивало то, что было задумано, чтобы оно было понятным, корректно составленным, дифференцировало испытуемых по уровню знаний обучающихся и многое другое: есть множество подводных камней, которые следует учитывать при составлении контрольно-измерительных материалов для более высокой эффективности. «Эффективным можно назвать тест, если он лучше, чем

другие тесты, измеряет знания студентов с меньшим числом заданий, качественнее, быстрее, дешевле и все это по возможности в комплексе»[23]. Хорошо составленный контрольно-измерительный материал имеет высокую достоверность и надежность. Это означает, что он должен:

- быть достоверным по содержанию, т.е. репрезентативно и полно отражать содержание проверяемой учебной дисциплины;
- удовлетворять требованиям с точки зрения психологических качеств в рамках выбранной теории и выбранной модели измерения;
- дифференцировать более подготовленных учащихся от менее подготовленных;
- не содержать заданий, дискриминирующих какую-либо группу участников;
- быть одномерным, т.е. измерять только тот объект, который должен, т.е. тест не должен содержать заданий, требующих применения навыков, которые не измеряются тестом.

При разработке теста, необходимо решить, задания какой формы он будет включать – открытой, закрытой или и той, и другой. Выбор формы – это всегда ответственность разработчика. При этом надо учитывать, что выбор формы задания определяется содержанием задания (той областью знаний, которая оценивается) и уровнем проверяемых умений [23].

Важным элементом является и количество заданий, которое закладывает разработчик в тест: «чем больше количество заданий, тем:

- более надежным будет создаваемый тест;
- больший объем информации мы можем получить[23].

Однако если увеличивать количество заданий в рамках одного теста, то увеличивается и время его выполнения, что может привести к негативным последствиям – таким, как утомление, которое может привести к увеличению числа случайных ошибок, снижению скорости выполнения заданий [24]. Для того чтобы этого не происходило, как один

из вариантов, можно грамотно сочетать задания различных типов, делая тест не слишком длинным, но и не слишком коротким.

### 1.3 Контроль достижений учащихся по биологии

В условиях перехода школа на ФГОС претерпевают изменения и подходы к контролю учебных достижений обучающихся, усиливает внимание к качеству измерительных материалов с целью получения объективной информации о результатах обучения, создается полноценная прозрачная система контроля и оценки достижений учащихся на каждом этапе обучения.

Контроль результатов обучения является обязательным компонентом учебного процесса, необходим для управления образовательным процессом, повышая его качества. Контроль выполняет контролирующую, диагностическую, обучающую, развивающую, воспитывающую, управляющую функции в соответствии с целями обучения. Главные функции контроля: контролирующие и диагностическая. Их цель выявить результаты овладения знаниями и умениями, объективно их оценить, сопоставить достижения школьников с базовым ядром содержания, предусмотренным стандартом биологического образования. Основа этих функций состоит в проведении учителем анализа данных о глубине и объеме знаний школьников, о степени их готовности к усвоению нового материала.

Контроль знаний позволяет не только выявить достижения школьников, но и дает возможность педагогу спланировать дальнейшую учебно-воспитательную работу со всем классом, а также индивидуальную работу со слабым и сильными учащимися, выявить причины недочетов в подготовке учащихся и устранить их. Контроль также воспитывает учащихся; приучает их к систематической работе; формирует такие качества характера, как настойчивость, организованность, сила воли, трудолюбие, самокритичность, ответственность за результаты своей

работы; развивает внимание, память и мышление. Систематический контроль побуждает обучающихся к постоянному совершенствованию своих умений и знаний: формирует у них установку на устранение пробелов в знаниях, на длительное запоминание материала.

В данный момент времени одной из форм объективного контроля качества образования служит единый государственный экзамен. Единый государственный экзамен как форма итогового контроля проверяет учащимися планируемых результатов обучения, предусмотренных образовательными стандартами. На едином государственном экзамене проверяются знания и умения, составляющие инвариантное ядро курса биологии, которое проверяется контрольно-измерительными материалами[15].

Приоритетным при конструировании контрольно-измерительных материалов является необходимость проверки важнейших теоретических и практических биологических знаний, сформированности разнообразных предметных и общеучебных умений и способов деятельности: усвоение понятийного аппарата; овладение методологическими умениями; применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений; решение количественных и качественных биологических задач различного уровня сложности[32].

Включение в контрольно-измерительные материалы заданий различной типов и уровней сложности позволяет определить уровень подготовки каждого учащегося и дифференцировать обучающихся по степени их к дальнейшей готовности обучению.

Для тестового контроля знаний учащихся можно использовать различные формы тестовых заданий. При контроле знаний есть две типа тестовых заданий: открытой и закрытой формы.

В закрытой форме тестовых заданий можно выделить несколько форм:

- тестовые задания с выбором одного правильного ответа;
- тестовые задания с выбором нескольких верных ответов.

Под тестовым заданием с выбором одного верного ответа понимают тестовые задания закрытой формы, в которой среди предложенных вариантов правильный ответ только один.

Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов понимаются так задания, которые предполагают несколько верных ответов из числа предложенных. Часто такой вид тестового задания используется для проверки усвоения базовых понятий, основных свойств и элементов содержания[41].

Следующей формой закрытого типа тестовых заданий является задания на соответствие. Задания данной формы требуют подбор подходящего ответа.

Задания закрытой формы на восстановления последовательности. Особенностью данной формы заданий является низкую вероятность угадывания правильного ответа[23].

Второй тип заданий открытой формы – это задания открытого типа. Заданиями открытой формы называют задания без указания возможных вариантов ответов. Задания этого типа бывают двух видов: свободного изложения и дополнения.

Задания свободного изложения предполагает свободный ответ на поставленный вопрос. На ответ не накладывается ограничения, но формулировка заданий должна обеспечивать наличие только одного верного ответа.

Задания дополнения в этой форме заданий ученик должен так же самостоятельно дать ответ на вопрос, однако из возможности ограничены. Ученику предлагается дополнить схему или пропущенные слова в тексте[23].

#### 1.4 Формы тестовых заданий в ЕГЭ по биологии

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) по биологии это один из итоговых форм контроля знаний учащихся по биологии. ЕГЭ по биологии

проводят в целях определения уровня биологической подготовки учащихся. За время существования модель контрольно-измерительного материала ЕГЭ менялась так и менялась форма тестовых заданий.

В 2013 году модель ЕГЭ состояла из трех частей. Задания расположены по уровням сложности: базовый, повышенный и высокий.

По уровням сложности задания располагались:

– задания базового уровня закрытого типа с выбором одного правильного ответа (А1-А26);

– задания повышенного уровня:

а) задания закрытого типа с выбором одного (А27-А36) или нескольких (В1-В3) правильных ответов;

б) задания закрытого типа на установление соответствия объектов процессов и явлений (В4-В7);

в) задания закрытого типа на определение последовательности биологических процессов и явлений (В8);

г) задание открытого типа на свободное изложение ответа (С1);

– задания высокого уровня открытого типа на свободное изложение.

В модели 2013 года было 50 заданий [16].

В 2014 году в контрольно-измерительных материалах изменений не производилось ни в количестве заданий, ни в формах тестовых заданий [17].

В 2015 году произошли серьезные изменения в структуре контрольно-измерительных материалов. Уменьшилось количество заданий с 50 до 40 во всей работе. В части первой уменьшили число заданий закрытого типа с выбором одного правильного ответа с 36 до 25. Контрольно-измерительный материал в 2015 году состоял из двух частей.

Первая часть состояла из 33 заданий, из них 25 заданий было закрытого типа с выбором одного правильного ответа; 8 заданий закрытого типа: 3 задания на множественный выбор ответа, 4 задания на

установления соответствия и одно задание на определение последовательности биологических объектов явлений.

Вторая часть состояла из 7 заданий открытого типа со свободным изложением ответа. Включение заданий со свободным изложением позволяет получить объективные результаты при проведении экзамена по биологии. При этих выполнении этих заданий ученик имеет возможность достаточно полно, грамотно изложить свои мысли, привести необходимые аргументы, продемонстрировать глубину знаний по биологии.

Задания открытого типа со свободным изложением в отличие от заданий закрытого типа с выбором одного верного ответа исключают подсказку или угадывания правильного ответа. Задания такого типа имеют большое значение для дифференциации экзаменуемых по уровню их подготовки.

Проведенные изменения в 2015 году позволили объективно оценивать достижения учащихся проверять выполнение ими определенных действий и сформированность не только знаний, но разнообразных умений как интеллектуального, так и практического [18].

В 2016 модель ЕГЭ по биологии осталась такой же, как и в 2015 году, но были учтены результаты 2015 года. В целях повышения эффективности, объективности оценки учебных достижений впервой части усовершенствованы задания закрытого типа с множественным выбором ответа. Во второй части усложнены задания открытого типа свободного изложение. Проведенные изменения позволили повысить дифференцирующую способность заданий и объективность оценки учебных достижений [20].

В 2017 году модель ЕГЭ претерпела существенные изменения. Экзаменационная работа содержала 28 заданий и состояла из двух частей, которые включали задания, различные по форме предъявления, уровню сложности и способам их выполнения.

Первая часть состояла из 21 задания, из них 7 заданий закрытого типа на множественный выбор правильного ответа; 6 заданий закрытого типа на установление соответствия; 3 задания закрытого типа на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений; 5 заданий открытого типа на дополнение недостающей информации в схеме.

Вторая часть состояла из 7 заданий открытого типа со свободным изложением ответа.

Созданная модель контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по биологии, которая оптимизировать структуру экзаменационной работы. Данная модернизация привела к сокращению количества заданий с 40 до 28 во всей работе. В 2017 году в связи с увеличением заданий с кратким ответом, которые требуют больше времени для решения, было увеличено время на выполнение работы с 180 до 210 минут [29].

В контрольно-измерительных материалах 2018 изменений по структуре и типам заданий не производилась. Только лишь во второй части контрольно-измерительных материалов появились задания с новыми сюжетными линиями [31].

Изменений в структуре контрольно-измерительных материалов 2019 года не производилась. КИМ 2019 года повторяет модель 2018 года. [32].

#### Выводы по первой главе

Контроль в обучении биологии является неотъемлемой частью. Важным требованием к контролю в любой форме является объективность полученных результатов, которая позволяет дать точную оценку знаний.

История возникновения и развития тестирования показывает, что этот метод контроля стал важным методом оценки, с помощью которого можно достаточно объективно, надежно измерить, обработать, интерпретировать результаты учебного процесса, диагностировать

выраженность у индивида определенных психологических качеств, свойств и состояний, а также измерить уровень их развития.

Завершающей ступенью изучения биологии является ЕГЭ который показывает компетентность изучения школьного курса биологии.

## ГЛАВА 2.ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Организация исследования

Исследование проходило на базе МОУ «СОШ № 1» имени Героя Советского Союза М.Г. Русанова села Варны в рамках педагогической практики.

В исследовании приняли участие обучающиеся параллели десятых классов в количестве 43 человека.

В обоих классах параллели проводились уроки биологии: в 10Б уроки по биологии проводились с использованием традиционных методов оценки знаний (контрольный класс), а в 10А метод оценки знаний происходил с применением контрольно-измерительных материалов (экспериментальный класс).

Эксперимент проводили в несколько этапов.

Констатирующий этап эксперимента представлял собой изучение педагогической, научно – методической, специальной и учебной литературы по исследованию проблемы; изучалось ее состояние в современной практике школьного изучения литературы по данной проблеме и разработка контрольно-измерительных материалов.

Формирующий этап эксперимента заключался в непосредственном проведении урока.

Контрольный этап эксперимента – тестирование с использованием контрольно-измерительных материалов, результаты которых позволят выявить особенности усвоения материала в двух классах, а также эффективность использования контрольно-измерительных материалов.

При проведении уроков биологии нами был использован учебно-методический комплекс: Каменский А.А., Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Общая биология. Учебник для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – Москва: Дрофа, 2005[21].

Мы разработали и провели уроки по темам «Обмен веществ и энергии в клетке», «Энергетический обмен в клетке», «Питание клетки», «Автотрофное питание. Фотосинтез», «Автотрофное питание. Хемосинтез», «Генетический код. Транскрипция. Синтез белков», «Регуляция и транскрипции и трансляции в клетке и организме».

## 2.2 Методы исследования

При подготовке и проведении исследования были использованы следующие методы:

1) теоретические: анализ теоретической литературы, научный эксперимент, анализ статистических и математических методов обработки информации;

2) эмпирические: изучение образовательного процесса, проведение опроса, педагогический эксперимент при проведении внеурочного занятия;

3) математические: математическая и статистическая обработка данных, табличные и диаграммные представления экспериментальных данных.

## 2.3 Статистический анализ полученных данных

Для математического анализа данных мы применяли F-критерий Фишера, который используется для сравнения двух относительных показателей, характеризующих частоту определенного признака, имеющего два значения. Для контроля эффективности обучения мы взяли критерий степени обученности учащихся (СОУ) по В.П. Симонову. Данный показатель отражает уровень обученности по итогам каждого тестирования и был вычислен по формуле (1):

$$\text{СОУ} = \frac{K1+0,64 \cdot K2+0,36 \cdot K3+0,004 K4}{N} \times 100\%, \quad (1)$$

где: СОУ – степень обученности учащихся;

К1 – количество обучающихся данного класса, имеющих за контролируемый период оценку «5»;

К2 – количество обучающихся данного класса, имеющих за контролируемый период оценку «4»;

К3 – количество обучающихся данного класса, имеющих за контролируемый период оценку «3»;

К4 – количество обучающихся данного класса, имеющих за контролируемый период оценку «2»;

Н – общее число обучающихся, которые были аттестованы у данного учителя по данному предмету[38].

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

### 3.1 Результаты исследования

Нами было проведено тестирование учеников для выявления текущего уровня усвоения знаний и формирования умений, навыков по биологии. Контрольно-измерительные материалы были разработаны по структуре заданий для ЕГЭ. Тест состояли из 28 заданий.

Вопросы контрольно-измерительных материалов приведены в приложении 1.

Оценку результатов тестирования знаний проводили в соответствии с требованиями к оцениваю ЗУН по биологии: оценка «отлично» ставится при выполнении теста на 90-100 %, оценка «хорошо» выставляется при выполнении теста на 75-89 %, оценка «удовлетворительно» выполнении работы на 51-74 %, при выполнении работы от 50 % и ниже ставится оценка «неудовлетворительно» (пятибалльная система оценивания). Полученные оценки контрольным классом внесли в таблицу 1.

Таблица 1 – Протокол № 1 усвоение знаний контрольного класса

№ учащегося	Оценка
<i>1</i>	2
Учащийся 1	4
Учащийся 2	5
Учащийся 3	4
Учащийся 4	3
Учащийся 5	4
Учащийся 6	3
Учащийся 7	3
Учащийся 8	5
Учащийся 9	3

*Продолжение таблицы 1*

<i>1</i>	<i>2</i>
Учащийся 10	4
Учащийся 11	4
Учащийся 12	4
Учащийся 13	3
Учащийся 14	4
Учащийся 15	5
Учащийся 16	5
Учащийся 17	4
Учащийся 18	3
Учащийся 19	4
Учащийся 20	5
Учащийся 21	4
Учащийся 22	3

На основании протокола усвоения знаний контрольного класса мы представили данные на рисунке 1 и в таблице 2.



Рисунок 1 – Результаты тестирования учащихся контрольного класса до проведения эксперимента

Таблица 2 – Представление распределения результатов контрольного класса

Оценка	Количество учеников
«3»	7
«4»	10
«5»	5

Полученные оценки экспериментального класса внесли в таблицу 3.

Таблица 3 – Протокол № 2 усвоения знаний экспериментального класса

№ учащегося	Оценка
Учащийся 23	3
Учащийся 24	5
Учащийся 25	4
Учащийся 26	4
Учащийся 27	4
Учащийся 28	3
Учащийся 29	3
Учащийся 30	3
Учащийся 31	3
Учащийся 32	4
Учащийся 33	5
Учащийся 34	5
Учащийся 35	3
Учащийся 36	4
Учащийся 37	5
Учащийся 38	4
Учащийся 39	4
Учащийся 40	3
Учащийся 41	5
Учащийся 42	5
Учащийся 43	4

На основании протокола усвоения знаний учащихся экспериментального класса мы представили данные на рисунке 2 и в таблице 4.



Рисунок 2 – Результаты тестирования учащихся экспериментального класса до проведения эксперимента

Таблица 4 – Представление результатов экспериментального класса

Оценка	Количество учеников
«3»	7
«4»	8
«5»	6

Оба класса – контрольный (10Б) и экспериментальный (10А) являлись общеобразовательными.

Проанализировав результаты, мы сделали вывод о том, что степень обученности учащихся по биологии в контрольном и экспериментальном классах достоверных различий не имеет.

Результаты представлены на рисунке 3.

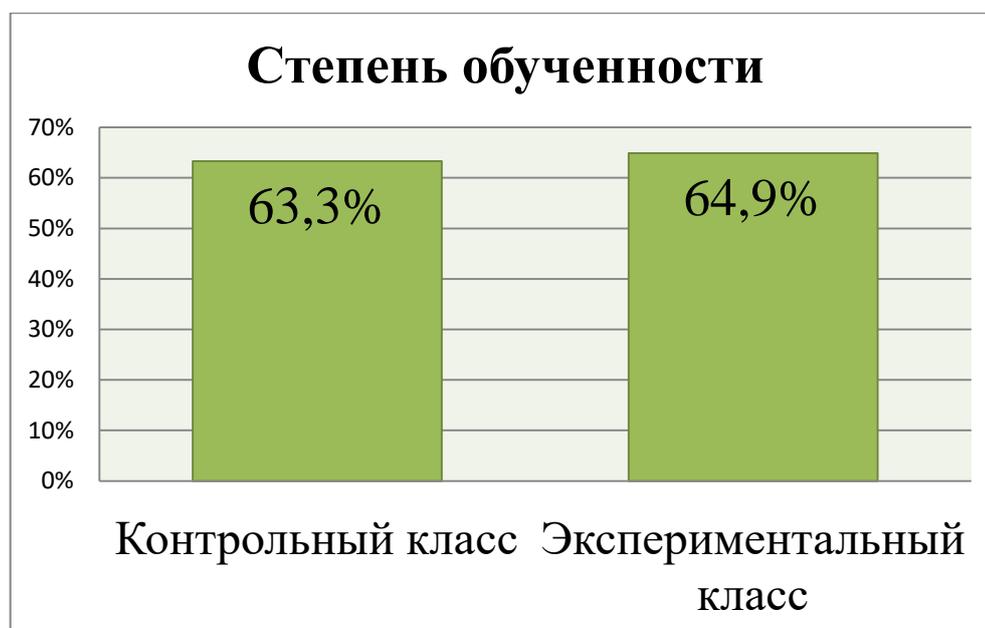


Рисунок 3 – Сравнение степени обученности в контрольном и экспериментальном классах до проведения эксперимента

После проведения начального тестирования, когда определились с экспериментальным и контрольным классом. В экспериментальном классе походила работа по усовершенствованию навыков работы с контрольно-измерительными материалами. Уроки проходили с использованием тестового контроля на разных этапах урока. Проверка домашнего задания происходила с применением тестовых технологий. Это позволяет быстро проверять, как ученики усвоили данную тему урока. На этапе первичного закрепления знаний использовались тестовые технологии, которые помогают учителю просмотреть, как усвоили обучающиеся материал пройденного урока (приложение 2).

В контрольном классе проверка домашнего задания происходила с использованием устных опросов. При первичном закреплении знаний применялись традиционные методы опроса учащихся (приложение 3).

### 3.2 Анализ результатов. Оценка эффективности использования контрольно-измерительных материалов на уроках биологии

Нами было проведено итоговое тестирование, направленное на выявление усвоения знаний после проведения эксперимента.

Контрольно-измерительные материалы разработаны по структуре заданий ЕГЭ. Тест состоял из 28 заданий, рассчитанных на учащихся десятых классов (приложение 4). Полученные оценки контрольным классом внесли в таблицу 5.

Таблица 5 – Протокол № 3 усвоения знаний контрольного класса

№ учащегося	Оценка
<i>1</i>	2
Учащийся 1	4
Учащийся 2	3
Учащийся 3	4
Учащийся 4	3
Учащийся 5	4
Учащийся 6	5
Учащийся 7	3
Учащийся 8	5
Учащийся 9	4
Учащийся 10	3
Учащийся 11	4
Учащийся 12	4
Учащийся 13	4
Учащийся 14	3
Учащийся 15	5
Учащийся 16	4
Учащийся 17	4
Учащийся 18	4
Учащийся 19	5
Учащийся 20	5
Учащийся 21	3
Учащийся 22	4

На основании протокола усвоения знаний обучающимися контрольного класса мы представили данные на рисунке 4 и в таблице 6.



Рисунок 4 – Результаты тестирования учащихся контрольного класса после проведения эксперимента

Таблица 6 – Представление результатов контрольного класса

Оценка	Количество учеников
«3»	6
«4»	11
«5»	5

Полученные оценки контрольным классом внесли в таблицу 7.

Таблица 7 – Протокол № 4 усвоение знаний экспериментального класса

№ учащегося	Оценка
1	1
Учащийся 23	4
Учащийся 24	5
Учащийся 25	4

<i>Продолжение таблицы 7</i>	
<i>1</i>	<i>2</i>
Учащийся 26	3
Учащийся 27	4
Учащийся 28	5
Учащийся 29	5
Учащийся 30	4
Учащийся 31	4
Учащийся 32	5
Учащийся 33	5
Учащийся 34	4
Учащийся 35	4
Учащийся 36	4
Учащийся 37	5
Учащийся 38	5
Учащийся 39	4
Учащийся 40	4
Учащийся 41	4
Учащийся 42	3
Учащийся 43	5

На основании протокола усвоения знаний учащихся экспериментального мы представили данные на рисунке 5 и таблице 8.



Рисунок 5 – Результаты тестирования учащихся экспериментального класса после проведения эксперимента

Таблица 8 – Представление результатов экспериментального класса

Оценка	Количество учеников
«3»	2
«4»	11
«5»	8

Посчитали степень обученности учащихся после проведения эксперимента по формуле В. И. Симонова в контрольном классе.

Сравнив полученные данные, мы сделали вывод о том, что степень обученности учащихся в экспериментальном классе выше, чем в контрольном. Результаты представлены на рисунке 6.

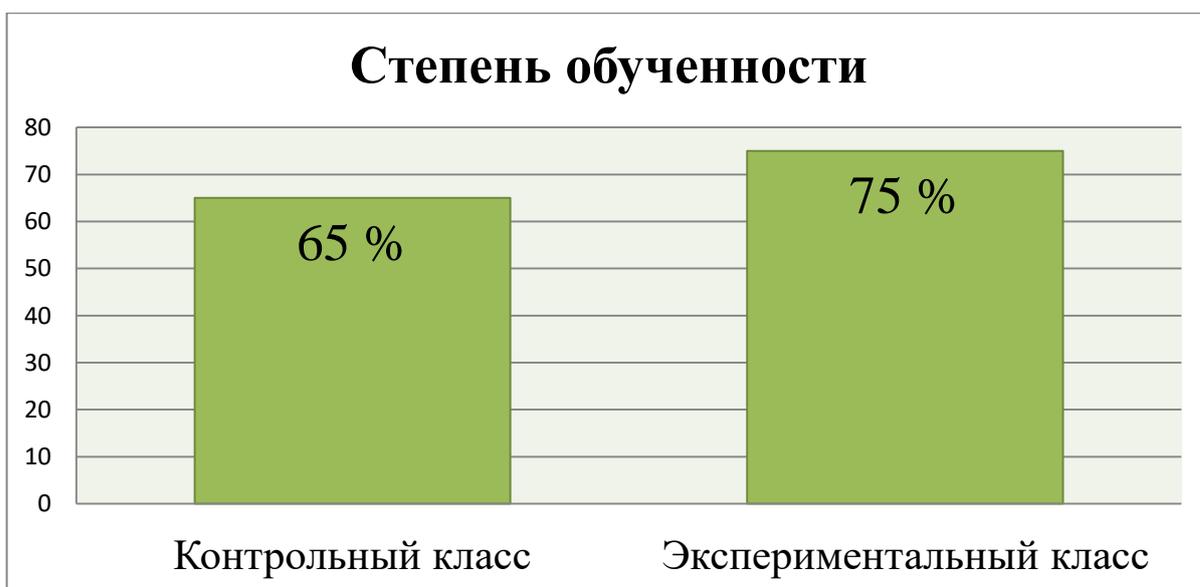


Рисунок 6 – Сравнение степени обученности учащихся в контрольном и экспериментальном классах после проведения эксперимента.

Таким образом, мы разработали и использовали контрольно-измерительные материалы для контроля знаний на уроках биологии. До проведения эксперимента степень обученности учащихся в обоих классах находилась примерно на одном уровне. После проведения эксперимента степень обученности в экспериментальном классе стала значительно выше, чем в контрольном классе.

Нами была проведена математическая обработка данных, из чего следует, что гипотеза исследования о том, что использование контрольно-измерительных материалов при контроле знаний, повышает качество знаний достоверна.

#### Выводы по главе третьей

1. В ходе исследования проанализировали психолого-педагогическую и методическую литературу по данной проблеме, рассмотрели тестовый контроль знаний в биологии.

2. Разработали, использовали контрольно-измерительные материалы по биологии в разделе «Общая биология».

3. В ходе опытно – экспериментальной работы оценили эффективность использования контрольно-измерительных материалов при контроле знаний. Использование контрольно-измерительных материалов на уроках биологии сокращает работы учителя по проверке заданий, охватывает большое количество обучающихся которых можно протестировать.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной работе, посвященной проблеме методики использования контрольно-измерительных материалов при изучении раздела «Общая биология» была изучена научно-педагогическая литература.

В теоретической части было рассмотрено история появления тестового контроля знаний учащихся в России, контроль знаний по биологии обучающихся, а также рассмотрены где используются контрольно-измерительные материалы в биологии.

Теоретическая часть посвящена методике использования контрольно-измерительных материалов при изучении раздела «Общая биология». Были разработаны контрольно-измерительные материалы по данному разделу и экспериментально проверены в МОУ СОШ №1 с. Варны. После проведения экспериментальной работы результаты итогового тестирования, следующие показатели: использование контрольно-измерительных материалов благоприятно влияет на качество усвоения знаний учащихся.

Результаты проведенной работы можно использовать в дальнейшей работе при проведении уроков по биологии. Для успешного использования тестовых технологий в биологии необходимо грамотное использование контрольно-измерительных материалов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аванесов, В. С. Композиция тестовых заданий [Текст] : учебная книга для преподавателей вузов, техникумов и училищ, учителей шк., гимназий и лицеев, для студентов и аспирантов пед. вузов / Вадим Аванесов. – Москва : Центр тестирования, 2002. – 238 с.
2. Аванесов, В. С. Тесты: история и теория. Статья 3. Начало XX века [Текст] / Вадим Аванесов // Управление школой. – 1999. – № 16. – С. 25–28.
3. Аванесов, В. С. Тесты: история и теория. Статья 5. Середина XX века [Текст] / Вадим Аванесов // Управление школой. – 1999. – № 20. – С. 31–36.
4. Аванесов, В. С. Тесты: история и теория. Статья 6. Советский период [Текст] / Вадим Аванесов // Управление школой. – 1999. – №22. – С. 21–27.
5. Азаров, Ю. П. Искусство воспитывать [Текст] : книга для учителя / Юрий Азаров. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : Просвещение, 1985. – 432 с.
6. Бабанский, Ю. К. Педагогика [Текст] / Юрий Бабанский. – Москва : Просвещение, 1983. – 230 с.
7. Блонский, П. П. Избранные педагогические и психологические сочинения: В 2т.[Текст] / Под ред. А. И. Петровского. – Москва : Педагогика, 1979. – 869 с.
8. Божович, Е. Д. Психологические особенности развития личности подростка [Текст] : в помощь лектору / Елена Божович. – Москва : Знание, 1979. – 40 с.
9. Василькова, Н. А. Учебно-методическое обеспечение преподавания раздела "Методика осуществления контроля процесса и результатов обучения" [Текст] : учебно-методическое пособие / Наталия Василькова. – Челябинск : ЮУрГГПУ, 2018. – 39 с.

10. Верзилин, Н. М. Общая методика преподавания биологии [Текст] : учебное пособие для педагогических институтов / Н. М. Верзилин, В. М. Корсунская. – Москва : Просвещение, 1983. – 381 с.
11. Выготский, Л. С. Проблемы общей психологии [Текст] / Лев Выготский // Сочинения: в 2 т. – Москва : изд-во Педагогика, 1982. – 438 с.
12. Ефремова, Н. Ф. Современные тестовые технологии в образовании [Текст] : учеб.пособие / Надежда Ефремова. –Москва : Логос, 2003. – 173 с.
13. Ефремова, Н. Ф. Тестовый квалиметрический мониторинг в школе [Текст] // Квалиметрия человека и образования: методология и практика : материалы IX симп. – Москва : ИЦПКПС,2000. – Ч. 3. – 284 с.
14. Зверев И. Д. Общая методика преподавания биологии [Текст] / И. Д. Зверев, А. Н. Мягкова. – Москва : Просвещение, 2009. – 191 с.
15. Калинова, Г. С. Контроль достижений учащихся по биологии в условиях модернизации образования [Текст] / Галина Калинова // Педагогические измерения. – 2016. – № 2. – С. 44–52.
16. Калинова, Г.С. Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания биологии [Текст] / Г. С. Калинова, Р. А. Петросова. – Москва : ФИПИ, 2013. – 22 с.
17. Калинова, Г.С.Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания биологии [Текст] / Г.С. Калинова, Р. А. Петросова. – Москва : ФИПИ, 2014. – 20 с.
18. Калинова, Г. С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года по биологии [Текст] / Г. С. Калинова, Р. А. Петросова. – Москва : ФИПИ, 2015. – 22 с.
19. Калинова, Г. С. Совершенствование экзаменационной модели ЕГЭ по биологии [Текст] / Галина Калинова // Педагогические измерения. – 2016. – № 1. – С. 66–74

20. Калинова, Г. С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по биологии [Текст] / Г. С. Калинова, Р. А. Петросова, В. С. Рохлов. – Москва : ФИПИ, 2016. –32 с.
21. Каменский, А. А. Биология 10-11 классы [Текст] : учебник для общеобразовательных учреждений / А. А. Каменский, Е. А. Криксунов, В. В. Пасечник. – Москва : Дрофа, 2005. –369 с.
22. Кларин, М. В. Развитие «педагогической технологии» и проблемы теории обучения [Текст] / М. В. Кларин // Советская педагогика.– 1984. – № 4. – С.117–122.
23. Майоров, А. Н. Теория и практика создания тестов для системы образования [Текст] : Как выбирать, создавать и использовать тесты для целей образования / Алексей Майоров.– Москва : Интеллект-центр, 2001. – 296 с.
24. Майоров, А. Н. Мониторинг в образовании [Текст] / Алексей Майоров. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Москва : Интеллект-центр, – 2005. – 424 с.
25. Петров, П.К. Математико-статистическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий [Текст] : учебное пособие/ Павел Петров. – Ижевск : «Удмуртский университет», 2013. – 179 с.
26. Подласый, И. П. Педагогика [Текст] : учебник / Иван Подласый. – Москва: Владос, 2008. – 464 с.
27. Пономарева, И.Н. Общая методика обучения биологии [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов педагогических вузов/ И. Н. Пономарева, В. П. Соломин, Г. Д. Сидельникова. – Москва : Академия, 2009. – 272с.
28. Резникова, В. З. Тестовый контроль знаний учащихся по биологии [Текст] : пособие для учителя / В. З. Резникова, А. Н. Мягкова, Г. С. Калинова, Т. В. Иванова.– Москва : Просвещение, 1997. – 152 с.

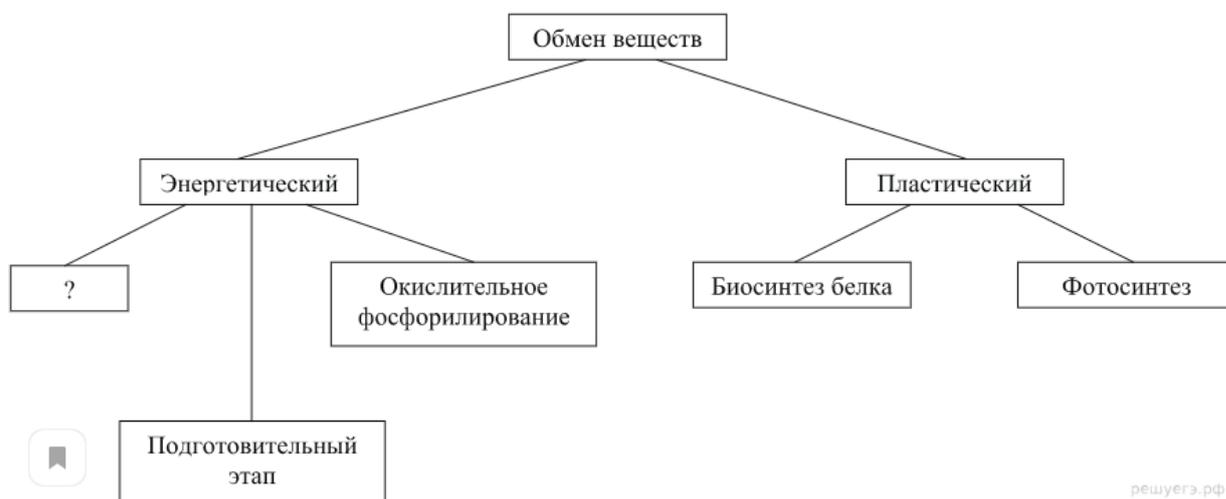
29. Рохлов, В. С. Инновационная модель КИМ ЕГЭ по биологии в 2017 году [Текст] / В. С. Рохлов, Р. А.Петросова // Педагогические измерения – 2017. – № 3. – С. 8–17.
30. Рохлов, В. С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2017 года по биологии [Текст] / В. С. Рохлов, Р. А. Петросова, Т. В. Мазяркина // Педагогические измерения. – 2017. – № 4. – С. 25–45.
31. Рохлов, В. С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2018 года по биологии [Текст] / В. С. Рохлов, Р. А.Петросова, Т. В. Мазяркина // Педагогические измерения. – 2018. – № 4. – С. 73–91.
32. Рохлов, В.С. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок 2019 года [Текст] / В. С. Рохлов, Р. А. Петросова, Т. В. Мазяркина // Педагогические измерения. – 2019. – № 4. – С. 67–85.
33. Рубинштейн, С. Л. Проблемы общей психологии [Текст] / К. А. Абульханова-Славская, А. В. Брушлинский. – Москва : Педагогика, 1976. – 267 с.
34. Русских, Г. А. Дидактические основы моделирования современного учебного занятия [Текст] : учебно-практическое пособие / Галина Русских. – Москва : Наука, 2006. – 265 с.
35. Селевко, Г. К. Информационные технологии в школе [Текст] / Герман Селевко. – Ярославль: изд-во ИРО, 2003. – 213 с.
36. Сластенин, В. А. Педагогика [Текст] : учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов // под. общ. ред. В. А. Сластенина. – Москва : Издательский центр Академия, 2002. – 576 с.
37. Симонов, В. П. Образовательный минимум [Текст] : Измерение, достоверность, надежность / Валентин Симонов // Педагогика. – 1994.– № 4.– С. 30–34.

38. Симонов, В. П. Педагогический менеджмент [Текст] 50 НОУ ХАУ в управлении педагогическими системами / Валентин Симонов. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва : Педагогическое общество России, 1999. – 430с.
39. Феденко, Л. Об особенностях введения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [Текст] / Любовь Феденко // Вестник образования. – 2012. – № 2. – С. 23–28.
40. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Текст]. – Москва : МОН РФ, 2012. – 45 с.
41. Чельшкова, М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов [Текст] : учебное пособие / Марина Чельшкова. – Москва : Логос, 2002. – 432 с.
42. Эльконин, Д. Б. Словарь персоналий [Текст] : психология от А до Я / Д. Б. Эльконин, В. Сонин. – Москва : изд-во Флинта, 1997. – 149 с.
43. Якунчев, М. А. Диагностика этнокультурной компетентности будущего педагога [Текст] / Михаил Якунчев. – Москва : Педагогика, 2005. – 200 с.
44. Якунчев, М.А. Методика преподавания биологии [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / М. А. Якунчев, О. Н. Волкова, О. Н. Аксенова и др.; под. общ. ред. М. А. Якунчева. – Москва : Академия, 2008. – 320 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тест по теме: «Обмен веществ и энергии в клетке»

1. Рассмотрите предложенную схему и запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



2. Рассмотрите таблицу «Структуры клетки» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Структуры клетки	Функция
?	Сборка полипептидной цепи
Митохондрия	Биологическое окисление

3. Какой из процессов относится к ассимиляции?

- 1) дыхание
- 2) гликолиз
- 3) превращение АДФ в АТФ
- 4) фотосинтез

4. Все перечисленные ниже понятия, кроме двух, используют для описания пластического обмена веществ в клетке. Определите два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны

- 1) гликолиз

- 2) транскрипция
- 3) трансляция
- 4) репликация
- 5) диссимиляция

5. Установите соответствие между признаками обмена веществ и его этапами.

**ПРИЗНАКИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ**

**ЭТАПЫ**

- |  |   |
|--|---|
| <p>А) Вещества окисляются</p> <p>Б) Вещества синтезируются</p> <p>В) Энергия запасается в молекулах АТФ</p> <p>Г) Энергия расходуется</p> <p>Д) В процессе участвуют рибосомы</p> <p>Е) В процессе участвуют митохондрии</p> | <p>1) Пластический обмен</p> <p>2) Энергетический обмен</p> |
|--|---|

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

6. Какой из процессов относится к диссимиляции?

- 1) окислительное фосфорилирование
- 2) биосинтез белка
- 3) фотосинтез
- 4) синтез липидов

7. Перечисленные ниже термины, кроме двух, используются для характеристики пластического обмена. Определите два термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) расщепление
- 2) окисление
- 3) репликация
- 4) транскрипция
- 5) хемосинтез

8. Установите соответствие между характеристикой и видом обмена веществ.

**ХАРАКТЕРИСТИКА**

**ВИД ОБМЕНА**

- |  |                   |
|--|-------------------|
| А) протекает с выделением энергии                | 1) энергетический |
| Б) происходит в цитоплазме клеток и митохондриях | 2) пластический   |
| В) происходит на рибосомах и гладкой ЭПС         |                   |
| Г) протекает с поглощением энергии               |                   |
| Д) в результате образуются АТФ, вода, углекислый |                   |

газ и т. д.

- Е) в результате образуются белки, жиры и углеводы

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

9. Все приведенные ниже признаки, кроме трех, можно использовать для определения процессов энергетического обмена. Определите три признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) образуется пировиноградная кислота
- 2) синтезируется белок на рибосоме
- 3) биологическое окисление протекает в митохондриях
- 4) на кислородном этапе происходят циклические реакции
- 5) на подготовительном этапе синтезируются 2 молекулы АТФ

б) образуются углеводы

10. Установите соответствие между процессами обмена веществ и его видом.

ПРОЦЕСС

ВИД ОБМЕНА

А) гликолиз

1) энергетический

Б) образование 36 молекул АТФ

2) пластический

В) синтез иРНК на ДНК

Г) образование ПВК

Д) синтез белков

Е) расщепление питательных веществ

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

11. Какова последовательность процессов энергетического обмена в клетке?

1) расщепление биополимеров до мономеров

2) лизосома сливается с частицей пищи, содержащей белки, жиры и углеводы

3) расщепление глюкозы до пировиноградной кислоты и синтез двух молекул АТФ

4) поступление пировиноградной кислоты (ПВК) в митохондрии

5) окисление пировиноградной кислоты и синтез 36 молекул АТФ

12. Выберите три реакции, происходящие в ходе энергетического обмена у человека.

1) расщепление глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты

2) образование кислорода из воды

3) синтез 38 молекул АТФ

- 4) образование углекислого газа и воды в клетках
- 5) восстановление углекислого газа до глюкозы
- 6) биосинтез белков из аминокислот

13. Установите соответствие между процессами, происходящими в разных видах обмена веществ, и видами обмена веществ: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ	ВИДЫ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ
А) образование глюкозы	1) пластический
Б) окислительное фосфорилирование	2) энергетический
В) синтез белка в клетке	
Г) фиксация неорганического углерода пятиуглеродным сахаром	
Д) окисление пировиноградной кислоты	
Е) распад белков на аминокислоты	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

14. Установите последовательность процессов, происходящих с молекулой крахмала, в ходе энергетического обмена. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование углекислого газа и воды
- 2) образование молекулы глюкозы
- 3) образование двух молекул пировиноградной кислоты
- 4) расщепление молекул крахмала до дисахаридов
- 5) окисление молекул пировиноградной кислоты

15. Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены. (1) В процессе дыхания в несколько этапов синтезируется глюкоза. (2) На некоторых этапах энергия химических связей глюкозы используется для синтеза АТФ. (3) Дыхание начинается с соединения двух молекул пировиноградной кислоты. (4) Первичный этап бескислородного дыхания происходит в цитоплазме. (5) В результате этого дыхания образуется 2 молекулы АТФ. (6) Конечным этапом цикла является окислительное фосфорилирование, на которое расходуется энергия АТФ.

16. Установите соответствие между признаками обмена веществ и его видом.

ПРИЗНАК ОБМЕНА

ВИД ОБМЕНА

- А) синтез углеводов в хлоропластах
- Б) гликолиз
- В) синтез 38 молекул АТФ
- Г) спиртовое брожение
- Д) окислительное фосфорилирование
- Е) образование белков из аминокислот

- 1) энергетический
- 2) пластический

на рибосомах

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

17. Выберите три реакции, происходящие в ходе энергетического обмена у человека.

- 1) расщепление глюкозы до двух молекул пировиноградной кислоты
- 2) образование кислорода из воды
- 3) синтез 38 молекул АТФ

- 4) образование углекислого газа и воды в клетках
- 5) восстановление углекислого газа до глюкозы
- 6) биосинтез белков из аминокислот

18. Установите соответствие между процессами обмена веществ в организме и его видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ	ВИДЫ ВЕЩЕСТВ	ОБМЕНА
А) синтез глюкозы в хлоропластах листьев растений	1) пластический	
Б) биосинтез белков	2) энергетический	
В) распад аминокислот в клетках		
Г) окисление жиров		
Д) образование пировиноградной кислоты в процессе гликолиза		
Е) образование НАДФ · Н		

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

19. Установите последовательность этапов окисления молекул крахмала в ходе энергетического обмена.

- 1) образование молекул ПВК (пировиноградной кислоты)
- 2) расщепление молекул крахмала до дисахаридов
- 3) образование углекислого газа и воды
- 4) образование молекул глюкозы

20. Вставьте в текст «Обмен белков» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся

последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

### ОБМЕН БЕЛКОВ

Ферментативное расщепление поступающих с пищей белков происходит в желудке и тонком кишечнике. Образовавшиеся \_\_\_\_\_ (А) активно всасываются в ворсинки кишки, поступают в \_\_\_\_\_ (Б) и разносятся ко всем клеткам организма. В клетках с поступившими веществами происходит два процесса: \_\_\_\_\_ (В) новых белков на рибосомах и окончательное окисление до аммиака, который превращается в \_\_\_\_\_ (Г) и в таком состоянии выводится из организма.

#### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) кровь            2) глицерин            3) аминокислота            4) лимфа  
5) синтез            6) мочевины            7) распад            8) глюкоза

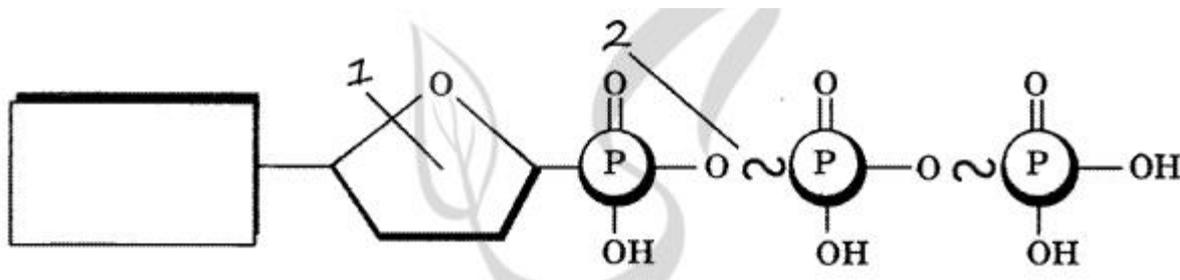
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

21. Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, исправьте их. (1) Обмен веществ, или метаболизм, - это совокупность реакций синтеза и распада веществ клетки и организма, связанных с выделением или поглощением энергии. (2) Совокупность реакций синтеза высокомолекулярных органических соединений из низкомолекулярных соединений относят к пластическому обмену. (3) В реакциях пластического обмена синтезируются молекулы АТФ. (4) Фотосинтез относят к энергетическому обмену. (5) В результате хемосинтеза синтезируются органические вещества из неорганических за счет энергии солнца.

22. Известно, что лягушки при низких температурах впадают в состояние сезонного оцепенения, а при повышении температуры вновь оживают. Объясните, какие физиологические особенности позволяют земноводным переживать холодное время года и понижение температуры ниже 0 °С.

23. Назовите молекулу, ее части, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2. Какую функцию выполняет эта молекула? В каких органоидах эукариотической клетки эти молекулы синтезируются?



24. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Энергетический обмен проходит в два этапа. (2) Первый этап - подготовительный - происходит в пищеварительной системе. (3) На втором этапе при бескислородном расщеплении одной молекулы глюкозы образуется 1 молекула АТФ. (4) Бескислородное ферментативное расщепление глюкозы называют гликолизом. (5) Суммарно в процессе клеточного дыхания в результате расщепления одной молекулы глюкозы образуется 42 молекулы АТФ.

25. Почему в клетках человеческого организма необходимо постоянно синтезировать новые органические вещества? Укажите не менее трёх причин.

26. Верны ли следующие суждения об обмене веществ в организме человека?

А. При повышении температуры активность ферментов повышается прямо пропорционально значению температуры.

Б. Наибольшую активность в организме человека ферменты проявляют в диапазоне температур 36-39 градусов Цельсия.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

27. В процессе гликолиза образовалось 84 молекулы пировиноградной кислоты. Какое количество молекул глюкозы подверглось расщеплению и сколько молекул АТФ образуется при её полном окислении? Объясните полученные результаты.

28. Определите количество молекул глюкозы, вступивших в диссимиляцию, и количество молекул АТФ, образовавшихся на бескислородном и кислородном этапах энергетического обмена, если в цикл клеточного дыхания вступило 10 молекул пировиноградной кислоты.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Технологическая карта урока

Тема: Питание клетки

Цель урока: Познакомить учащихся со способами питания в органическом мире: гетеротрофном и автотрофном.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать понятие «автотрофные и гетеротрофные организмы»;
- развить понятие о типах питания клетки;
- познакомить учащихся с группами автотрофных и гетеротрофных организмов в зависимости от особенностей питания.
- Развивающие:
- развивать грамотную речь учащихся (обогащать и усложнять словарный запас при использовании специальных биологических терминов);
- развивать мышление: умения сравнивать, анализировать, проводить аналогии, прогнозировать, делать выводы;
- развивать учебно-познавательную компетенцию учащихся.
- Воспитательные:
- обосновать космическую роль зеленых растений;
- способствовать формированию познавательного интереса к изучаемой теме и предмета в целом

Тип урока: комбинированный.

Элементы содержания: автотрофы, гетеротрофы, фототрофы, хемотротрофы.

Формы работы учащихся: фронтальная, индивидуальная.

Методы и приемы работы: опрос рассказ с элементами беседы, демонстрация.

Оборудование: Таблица «Классификация организмов по способу питания», компьютер, проектор, презентация

Таблица 2.1 – Технологическая карта урока

Этап	Деятельность учителя	Деятельность ученика	УУД
1	2	3	4
Организационный момент	Приветствие учащихся. Проверка готовности к уроку.	Приветствие учителя. Настрой на работу.	Проверка готовности рабочего места ученика и учителя. <b>Личностные результаты:</b> Формирование ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду <b>Регулятивные результаты:</b> организация рабочего места
Мотивация. Актуализация знаний.	Актуализирует имеющиеся знания, способы действия в новых условиях. На слайде предлагается тест состоящий из 10 вопросов. Обсуждение результатов.	Выполняют тест. Обмениваются тестами и проверяют правильность выполнения, сверяя с ответами на слайде, оценивают работу. Обсуждают ошибки допущенные при выполнении.	<b>Познавательные УУД:</b> -развивают навык анализа информации, -учатся строить высказывания, -устанавливать соответствие, осуществлять сравнение, выделять главное. <b>Коммуникативные УУД:</b> - выражать свои мысли, - учатся культуре общения. Использовать речевые средства для аргументации своей позиции, умение слушать и слышать друг друга.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
<p>Изучение новой темы</p>	<p>Рассказывает о способах питания организмов с параллельным заполнением опорной схемы (просит записать опорную схему в тетрадь)</p> <p>Характеристика автотрофов и гетеротрофов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы получения органических веществ</li> <li>2. Источники энергии</li> <li>3. Фототрофы и хемотрофы</li> <li>4. Представители</li> </ol> <p>Организует самостоятельную работу обучающихся с текстом учебника и параллельным заполнением таблицы «Группы гетеротрофных организмов в зависимости от способа получения органических веществ»</p> <p>Организует проверку правильного заполнения таблицы: с помощью документ камеры таблица обучающегося проецируется на экран.</p> <p>Контролирует правильность заполнения таблицы.</p> <p>Оценивает работу обучающегося</p>	<p>Слушают объяснения учителя, записывают опорную схему в тетрадь</p> <p>Самостоятельно читают текст учебника, выделяют в тексте информацию, записывают ее в таблицу</p> <p>Читают таблицу на экране, по необходимости вносят поправки.</p> <p>Проверяют правильность заполнения своей таблицы, сверяя таблицу, записанную на доске, с таблицей, записанной в тетрадях, исправляют ошибки.</p>	<p><b>Познавательные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учатся ориентироваться в учебнике, находить и использовать нужную информацию (смысловое чтение).</li> <li>- учатся строить высказывания;</li> <li>- учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, преобразуют информацию, строят логические рассуждения.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учатся слушать и понимать речь другого человека.</li> <li>- учатся самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе в паре.</li> <li>- формирование умения выражать свои мысли.</li> </ul> <p><b>Регулятивные УУД:</b></p> <p>Работают по плану, осознанное управление своим поведением и деятельностью, направленных на достижение поставленных целей, способность преодолевать трудности в обучении.</p>

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Закрепление изученного материала	Выполнение тестовых заданий.	Выполняют тест. Обмениваются тестами и проверяют правильность выполнения, сверяя с ответами на слайде.	<b>Познавательные УУД</b> - учатся строить высказывания; - учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи. <b>Регулятивные УУД:</b> - учатся самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности; - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.
Домашнее задание	Демонстрирует домашнее задание. Проводит инструктаж по его выполнению.	Записывают домашнее задание к следующему уроку.	<b>Регулятивные УУД:</b> - ставят самостоятельно учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что ещё не известно. - мобилизуют свои силы к волевому усилию, т.е к выбору преодоления препятствий.
Подведение итогов учебного занятия. Рефлексия	Проводит анализ и оценку успешности достижения цели Благодарит учащихся за урок.	Осмысление обучающимися своих действий, самооценка.	<b>Познавательные УУД:</b> - учатся находить и использовать нужную информацию. - учатся строить высказывания; - учатся анализировать, устанавливать причинно-следственные связи. <b>Коммуникативные УУД:</b> - учатся слушать и понимать речь другого человека. - учатся выражать свои мысли. <b>Регулятивные УУД:</b> - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Технологическая карта урока

Тема: Питание клетки

Цель урока: Познакомить учащихся со способами питания в органическом мире: гетеротрофном и автотрофном.

Задачи:

Образовательные:

- сформировать понятие «автотрофные и гетеротрофные организмы»;
- развить понятие о типах питания клетки;
- познакомить учащихся с группами автотрофных и гетеротрофных организмов в зависимости от особенностей питания.
- Развивающие:
- развивать грамотную речь учащихся (обогащать и усложнять словарный запас при использовании специальных биологических терминов);
- развивать мышление: умения сравнивать, анализировать, проводить аналогии, прогнозировать, делать выводы;
- развивать учебно-познавательную компетенцию учащихся.
- Воспитательные:
- обосновать космическую роль зеленых растений;
- способствовать формированию познавательного интереса к изучаемой теме и предмета в целом

Тип урока: комбинированный.

Элементы содержания: автотрофы, гетеротрофы, фототрофы, хемотрофы.

Формы работы учащихся: фронтальная, индивидуальная.

Методы и приемы работы: опрос рассказ с элементами беседы, демонстрация.

Оборудование: Таблица «Классификация организмов по способу питания», компьютер, проектор, презентация

Таблица 3.1 – Технологическая карта урока

Этап	Деятельность учителя	Деятельность ученика	УУД
1	2	3	4
Организационный момент	Приветствие учащихся. Проверка готовности к уроку.	Приветствие учителя. Настрой на работу.	Проверка готовности рабочего места ученика и учителя. <b>Личностные результаты:</b> Формирование ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду <b>Регулятивные результаты:</b> организация рабочего места
Мотивация. Актуализация знаний.	Предлагаются вопросы и задания для подготовки к открытию новых знаний. Работа с терминами, дать определения понятий: Гомеостаз. Пластический обмен. Энергетический обмен. Метаболизм. Фосфорилирование. Гликолиз. Клеточное дыхание. Ответить на вопросы: Как связаны между собой пластический и энергетический обмена? В клетках каких организмов происходит спиртовое брожение? Какие этапы выделяют в энергетическом обмене. В чем отличия энергетического обмена у аэробов и анаэробов?	Учащиеся отвечают на предложенные вопросы и задания	<b>Познавательные УУД:</b> -развивают навык анализа информации, -учатся строить высказывания, Устанавливать соответствие, осуществлять сравнение, выделять главное. <b>Коммуникативные УУД:</b> - выражать свои мысли, - учатся культуре общения.  Использовать речевые средства для аргументации своей позиции, умение слушать и слышать друг друга.

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
<p>Изучение новой темы</p>	<p>Рассказывает о способах питания организмов с параллельным заполнением опорной схемы (просит записать опорную схему в тетрадь)</p> <p>Характеристика автотрофов и гетеротрофов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способы получения органических веществ</li> <li>2. Источники энергии</li> <li>3. Фототрофы и хемотрофы</li> <li>4. Представители</li> </ol> <p>Организует самостоятельную работу обучающихся с текстом учебника и параллельным заполнением таблицы «Группы гетеротрофных организмов в зависимости от способа получения органических веществ»</p> <p>Организует проверку правильного заполнения таблицы: с помощью документ камеры таблица обучающегося проецируется на экран.</p> <p>Контролирует правильность заполнения таблицы.</p> <p>Оценивает работу обучающегося</p>	<p>Слушают объяснения учителя, записывают опорную схему в тетрадь</p> <p>Самостоятельно читают текст учебника, выделяют в тексте информацию, записывают ее в таблицу</p> <p>Читают таблицу на экране, по необходимости вносят поправки.</p> <p>Проверяют правильность заполнения своей таблицы, сверяя таблицу, записанную на доске, с таблицей, записанной в тетрадях, исправляют ошибки.</p>	<p><b>Познавательные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учатся ориентироваться в учебнике, находить и использовать нужную информацию (смысловое чтение).</li> <li>- учатся строить высказывания;</li> <li>- учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы, преобразуют информацию, строят логические рассуждения.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные УУД:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учатся слушать и понимать речь другого человека.</li> <li>- учатся самостоятельно организовывать учебное взаимодействие при работе в паре.</li> <li>- формирование умения выражать свои мысли.</li> </ul> <p><b>Регулятивные УУД:</b></p> <p>Работают по плану, осознанное управление своим поведением и деятельностью, направленных на достижение поставленных целей, способность преодолевать трудности в обучении.</p>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4
Закрепление изученного материала	<p>Задаёт вопросы:            Какие организмы являются гетеротрофами?            На какие группы делятся все живые организмы по способу питания?            Какие организмы относятся к автотрофным?</p>	<p>Устно отвечают на вопросы, анализируют, корректируют и дополняют ответы</p>	<p><b>Познавательные УУД</b>            - учатся ориентироваться в учебнике, рабочей тетради, находить и использовать нужную информацию.            - учатся анализировать, сравнивать, обобщать, устанавливать причинно-следственные связи.  <b>Коммуникативные УУД:</b>            - учатся слушать и понимать речь другого человека.            - учатся ставить вопросы, выражать свои мысли.  <b>Регулятивные УУД:</b>            - учатся самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;            - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.</p>
Домашнее задание	<p>Демонстрирует домашнее задание.            Проводит инструктаж по его выполнению.</p>	<p>Записывают домашнее задание к следующему уроку.</p>	<p><b>Регулятивные УУД:</b>            - ставят самостоятельно учебную задачу            - мобилизуют свои силы к волевому усилию, т.е к выбору преодоления препятствий.</p>

*Продолжение таблицы 3.1*

<p>Подведение итогов учебного занятия. Рефлексия</p>	<p>Проводит анализ и оценку успешности достижения цели Благодарит учащихся за урок.</p>	<p>Осмысление обучающимися своих действий, самооценка.</p>	<p><b>Познавательные УУД:</b> - учатся находить и использовать нужную информацию. - учатся анализировать, устанавливать причинно-следственные связи. <b>Коммуникативные УУД:</b> - учатся слушать и понимать речь другого человека. - учатся выражать свои мысли. <b>Регулятивные УУД:</b> - учатся осуществлять самоконтроль и коррекцию.</p>
--	---	--	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Тест по теме «Генетический код»

1. Рассмотрите таблицу «Генетические термины» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Термин	Определение
Транскрипция	построение РНК по комплементарной ей ДНК
?	процесс удвоения молекулы ДНК

2. Рассмотрите предложенную схему классификации реакций матричного синтеза. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



3. В ДНК на долю нуклеотидов с аденином приходится 37 %. Определите процентное содержание нуклеотидов с гуанином, входящих в состав молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

4. Все перечисленные ниже характеристики используют для описания процесса, изображенного на рисунке. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.



- 1) денатурация полипептидной молекулы
- 2) глобула
- 3) репликация
- 4) комплементарность
- 5) пространственная структура ДНК

5. Установите соответствие между этапами биосинтеза белка и особенностями процессов, протекающих на этих этапах: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ**

**ЭТАПЫ БИОСИНТЕЗА БЕЛКА**

- |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| А) сборка белковой молекулы       | 1) транскрипция |
| Б) синтез РНК на ДНК-матрице      | 2) трансляция   |
| В) образуются иРНК, тРНК, рРНК    |                 |
| Г) процесс происходит на рибосоме |                 |
| Д) образуются полипептиды         |                 |
| Е) процесс происходит в ядре      |                 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

6. Участок молекулы белка содержит 3 аминокислоты. Сколько потребовалось нуклеотидов иРНК, триплетов иРНК транспортных РНК для синтеза этого участка? Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их убывания.

7. Все перечисленные ниже понятия используют для описания биосинтеза белка. Определите два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) транскрипция
- 2) элонгация биополимера
- 3) образование пептидной связи
- 4) репликация
- 5) матричный синтез полипептида

8. Установите соответствие между признаками и видами матричных реакций, для которых они характерны.

ПРИЗНАКИ МАТРИЧНЫХ  
РЕАКЦИЙ

ВИДЫ

- А) процесс происходит на рибосоме
- Б) является основой для передачи наследственных признаков
- В) матрицей являются обе цепи ДНК
- Г) матрицей является иРНК
- Д) матрицей является только одна из цепей ДНК
- Е) синтезируется белок

- 1) транскрипция
- 2) трансляция
- 3) репликация

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

9. Все перечисленные ниже признаки, кроме трех, можно использовать для описания молекул транспортных РНК. Определите три

признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) не имеют двуцепочечных фрагментов
- 2) способны к репликации
- 3) переносят аминокислоты к рибосомам
- 4) содержат кодон в центральной петле
- 5) участвуют в синтезе белков
- 6) синтезируются в ходе транскрипции

10. Установите соответствие между характеристиками и процессами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ПРОЦЕССЫ**

- |                                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------|
| А) синтезируется иРНК             | 1) транскрипция |
| Б) образуется пептидная связь     | 2) трансляция   |
| В) осуществляется в цитоплазме    |                 |
| Г) происходит в ядре              |                 |
| Д) иРНК передвигается по рибосоме |                 |
| Е) матрицей служит ген            |                 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

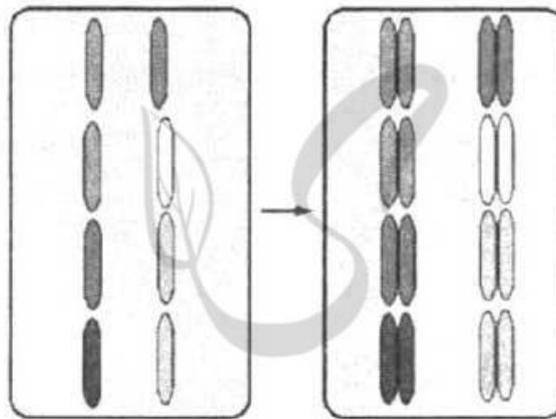
А	Б	В	Г	Д	Е

11. Установите, в какой последовательности происходит процесс репликации ДНК. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) воздействие фермента ДНК-полимераза на нуклеотиды
- 2) раскручивание молекулы ДНК
- 3) образование двух молекул ДНК из одной

- 4) присоединение к каждой цепи ДНК комплементарных нуклеотидов
- 5) присоединение ДНК-полимеразы к одной из цепей ДНК

12. Все приведённые ниже термины, кроме трех, используются при описании изображённого на схеме процесса. Определите три термина, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.



- 1) репарация
- 2) сплайсинг
- 3) репликация
- 4) трансляция
- 5) дупликация
- 6) самоудвоение

13. Установите соответствие между характеристиками и процессами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) образуется пептидная связь между мономерами
- Б) в качестве матрицы используется ДНК
- В) происходит с помощью рибосом

#### ПРОЦЕССЫ

- 1) транскрипция
- 2) трансляция

Г) синтезируется три вида РНК

Д) осуществляется ферментом РНК-полимеразой

Е) у эукариот происходит в ядре

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

14. Укажите последовательность явлений и процессов, происходящих при биосинтезе белка. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) связывание молекулы иРНК с рибосомой
- 2) поступление молекулы иРНК из ядра в цитоплазму
- 3) образование пептидной связи
- 4) синтез молекулы иРНК на ДНК
- 5) взаимодействие тРНК с рибосомой и иРНК
- 6) процесс разрушения рибосомы

15. Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны.

(1) При биосинтезе белка протекают реакции матричного синтеза. (2) К реакциям матричного синтеза относят только реакции репликации и транскрипции. (3) В результате транскрипции синтезируется иРНК, матрицей для которой служит вся молекула ДНК. (4) Пройдя через поры ядра, иРНК поступает в цитоплазму. (5) Информационная РНК участвует в синтезе тРНК. (6) Транспортная РНК обеспечивает доставку аминокислот для сборки белка. (7) На соединение каждой из аминокислот с тРНК расходуется энергия молекул АТФ.

16. Установите соответствие между характеристиками и процессами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) полученный продукт покидает ядро
- Б) производятся относительно короткие нуклеиновые кислоты
- В) в процессе синтезируется ДНК
- Г) осуществляется ферментом РНК-полимеразой
- Д) в цепь включаются нуклеотиды, содержащие рибозу
- Е) осуществляется ферментом ДНК-полимеразой

## ПРОЦЕССЫ

- 1) репликация
- 2) транскрипция

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

17. Все перечисленные ниже признаки, кроме трех, используются для описания транскрипции. Определите три признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) сопровождается выделением АТФ
- 2) происходит в ядре
- 3) перенос генетической информации из ядра к рибосоме
- 4) синтез полипептида
- 5) происходит в цитоплазме
- 6) синтез молекулы РНК

18. Установите соответствие между функциями или свойствами молекул РНК и их видами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## СВОЙСТВА ИЛИ ФУНКЦИИ

## ВИДЫ РНК

А) имеет двуцепочечные фрагменты

1) иРНК

Б) является копией гена

2) тРНК

В) копирует информацию о белке

Г) выполняет транспортную функцию

Д) ковалентно связывается с аминокислотами

Е) по ней движется рибосома при трансляции

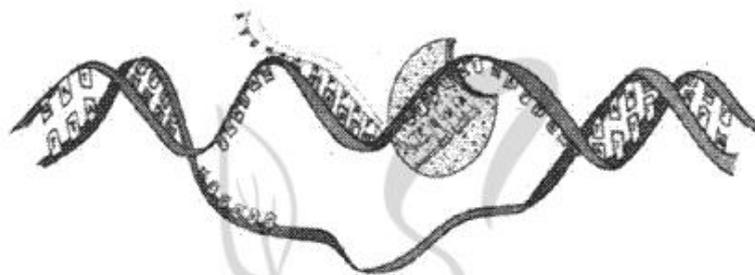
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

19. Установите последовательность процессов, происходящих в процессе трансляции. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) возникновение между метионином и второй аминокислотой пептидной связи
- 2) перемещение рибосомы на один триплет
- 3) присоединение ко второму триплету иРНК транспортной РНК со второй аминокислотой
- 4) сборка рибосомы на иРНК
- 5) присоединение к первому триплету иРНК антикодона тРНК с аминокислотой метионин
- 6) разрушение рибосомы при достижении триплета терминации

20. Рассмотрите рисунок и определите, какой процесс изображён на рисунке, где он осуществляется и каков его основной результат. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин или понятие из предложенного списка.



Название процесса	Место осуществления процесса	Основной результат
(А)	(Б)	(В)

- 1) синтез иРНК
- 2) ядро
- 3) транскрипция
- 4) рибосома
- 5) синтез белка
- 6) трансляция
- 7) цитоплазма
- 8) транслокация

21. Проанализируйте таблицу «Примерное содержание и соотношение четырёх азотистых оснований у разных организмов».

**Примерное содержание и соотношение четырёх азотистых оснований у разных организмов**

Организмы	Нуклеотиды, содержащие данное основание в %				Отношение оснований	
	А	Т	Г	Ц	А/Т	Г/Ц
Человек	30,9	29,4	19,9	19,8	1,05	1,00
Курица	28,8	29,2	20,5	21,5	1,02	0,95
Пшеница	27,3	27,1	22,7	22,8	1,01	1,00

Выберите два утверждения, которые можно сформулировать на основании полученных результатов.

- 1) ДНК человека, курицы и пшеницы состоят из нуклеотидов, содержащих одно из четырех азотистых оснований.
- 2) Количество аденина одинаково у всех видов.
- 3) Пшеница содержит меньше генов, чем курица.

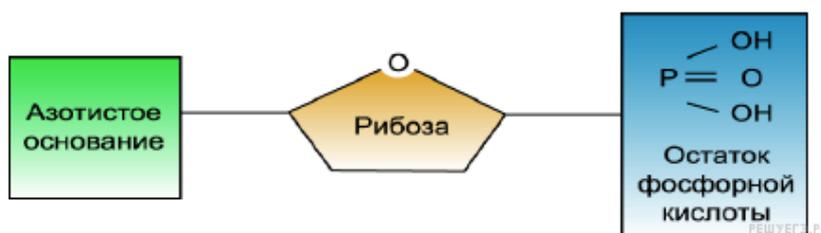
4) Азотистые основания соединены в соответствии с правилом комплементарности.

5) Соотношения А/Т и Г/Ц приблизительно равны 1.

Запишите в ответе номера выбранных утверждений.

22. Фрагмент молекулы иРНК состоит из 117 нуклеотидов. Определите число нуклеотидов двойной цепи ДНК, число триплетов матричной цепи ДНК и число нуклеотидов в антикодонах всех тРНК, которые участвуют в синтезе белка. Ответ поясните.

23. Схема строения какого вещества изображена на рисунке? Какие разновидности этого вещества существуют? В чём состоит его участие в обмене веществ?



24. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Генетический аппарат клетки включает молекулы нуклеиновых кислот.  
(2) Хранителем наследственной информации является дезоксирибонуклеиновая кислота, содержащаяся в митохондриях и пластидах.  
(3) Кроме ДНК, в клетке имеется несколько видов РНК: транспортная, рибосомная, информационная.  
(4) Процесс биосинтеза белка имеет матричный характер и осуществляется на рибосомных РНК.  
(5) Транспортные РНК участвуют в биосинтезе белка, доставляя к месту сборки полипептидной цепи нуклеотиды.

25. Белок состоит из 220 аминокислот. Установите число нуклеотидов участков молекул иРНК и ДНК, кодирующих данные аминокислоты, и общее число молекул тРНК, которые необходимы для переноса этих аминокислот к месту синтеза белка. Ответ поясните.

26. Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 200 нуклеотидов с аденином (А), 150 нуклеотидов с тиминем (Т), 300 нуклеотидов с гуанином (Г) и 100 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится во второй цепи ДНК? Какое число нуклеотидов с А, Т, Г и Ц содержится в двухцепочечной молекуле ДНК? Сколько аминокислот должен содержать белок, кодируемый этим участком молекулы ДНК? Ответ поясните.

27. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь – смысловая, нижняя – транскрибируемая):

5' – ЦАТГГЦАГТТТТЦ – 3'

3' – ГТАЦЦГТЦААААГ – 5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту **Мет**. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

28. Белок состоит из 240 аминокислот. Установите число нуклеотидов участков молекул иРНК и ДНК, кодирующих данные аминокислоты, и общее число молекул тРНК, которые необходимы для переноса этих аминокислот к месту синтеза белка. Ответ поясните.