

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии

Выпускающая кафедра физиологии человека и методики обучения биологии

Добровольский Евгений Геннадьевич

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ  
«КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ»**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Биология

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой:

Горленко Н.М., к.п.н., доцент

02 июня 2021 г. \_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Руководитель:

Голикова Т.В., к.п.н., доцент

02 июня 2021 г. \_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Дата защиты: 01 июля 2021 г.

Обучающийся Добровольский Е.Г.

01 июля 2021 г. \_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ ТЕМЫ «КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ»	6
1.1. Морфофизиологическое строение и функционирование сердечно- сосудистой системы человека.	6
1.2. Требования к предметным результатам обучающихся при изучении темы «Кровь и кровообращение»	12
ГЛАВА II. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ	25
2.1. Отбор и структурирование учебного материала вариативных учебников биологии по изучению системы кровообращения человека	25
2.2. Методика изучения темы «Кровь и кровообращение» в школьном курсе биологии (по программе В.В. Пасечника «Вертикаль»)	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	45

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность исследования* связана с низкой мотивацией современных школьников к изучению биологии в средней школе. Учащиеся стараются либо прогулять данный предмет, либо избегать активности во время этих уроков, стараясь заниматься своими делами и фактически не слушая учителя. Это приводит к низкому уровню успеваемости по данному предмету и низкому уровню биологической грамотности выпускников.

Такая ситуация связана с тем, что далеко не все учителя биологии умеют преподавать свой предмет интересно, да и современные учебные материалы нельзя назвать высококачественными. Все это окончательно «отбивает» у школьников изучать биологию и интересоваться ею. Однако она остается важной учебной дисциплиной, что говорит о необходимости развивать педагогические технологии в этом направлении.

Для современного школьника важно, чтобы уроки проходили интересно и занимательно, в виде творческих проектов и практических работ, где каждый может проявить себя, показать свои знания и умения. В рамках биологии и изучения темы «Кровь и кровеносная система» это вполне возможно, но педагог должен проявить креативность, творческий подход и желание заинтересовать детей.

Вопрос об эффективности предоставления материала по теме «Кровь и кровеносная система» в современных учебниках биологии является важным для современного образовательного процесса, что подтверждает актуальность выбранной для дипломной работы темы.

Исходя из выше сказанного, а также принимая во внимание тот факт, что изучение системы кровообращения человека в школьном курсе биологии определено программой и является обязательным, а знания, полученные на уроках, в будущем пригодятся школьникам во взрослой жизни, тема выпускной квалификационной работы актуальна.

*Объект исследования:* образовательно-воспитательный процесс по биологии в школе, включающий формирование и развитие знаний о строении и функциях сердечно-сосудистой системы человека.

*Предмет исследования:* содержание и методика формирования предметных результатов обучающихся при изучении темы «Кровь и кровообращение».

*Цель исследования:* Выявить методические условия изучения темы «Кровь и кровообращение» в школьном курсе биологии

*Задачи исследования:*

1. Изучить морфофизиологические особенности строения и функционирования сердечно-сосудистой системы человека в специальной биологической и медицинской литературе.

2. Проанализировать содержание и структуру учебного материала вариативных учебников биологии по изучению системы кровообращения человека.

3. Разработать методику формирования знаний, умений обучающихся по теме «Кровь и кровообращение» по программе по программе В.В. Пасечника «Вертикаль».

*Гипотеза исследования:* При обучении теме «Кровь и кровообращение человека» можно усилить процесс формирования предметных результатов обучения и улучшить практические и санитарно-гигиенические умения, если вычленив в учебном содержании знания, наиболее ценные для осуществления этих задач, если применять рациональные и эффективные методы и средства для раскрытия понятий темы.

Для решения поставленных задач были использованы следующие *методы исследования:* анализ специальной биологической, медицинской и методологической литературы по исследуемой проблеме; теоретический анализ и синтез результатов экспериментального обучения, их обобщение; эмпирические: эксперимент, собеседование, наблюдение; статистическая и

математическая обработка результатов эксперимента и их методическая интерпретация.

Исследование осуществлялось *в три этапа*. На первом этапе был проведен анализ специальной биологической, медицинской и методической литературы, который позволил определить цель, задачи, предмет, объект, гипотезу исследования, а также определить актуальность темы.

На втором этапе был проведен анализ состояния исследуемой проблемы в школьном курсе биологии, определили уровень владения знаниями по биологии до начала эксперимента.

На третьем этапе был проведен эксперимент: разработаны методические условия изучения темы «Кровь и кровообращение», проведена математическая обработка данных, сформулированы выводы, оформлена выпускная квалификационная работа.

*Структура исследования.* Работа представлена введением, двумя главами, выводами, списком использованных источников, включающим 33 наименования.

## ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОДЕРЖАНИЯ ТЕМЫ «КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ»

### 1.1. Морфофизиологические особенности функционирования сердечно-сосудистой системы человека

Кровь – одна из основных жидкостей человеческого организма, благодаря которой органы и ткани получают необходимое питание и кислород, очищаются от шлаков и продуктов распада. Эта жидкость может циркулировать в строго определенном направлении благодаря системе кровообращения.

Кровь представляет собой разновидность соединительной ткани и состоит из суспензии форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов) в растворе – плазме. Кроме того, он содержит клетки (фагоциты) и антитела, защищающие организм от болезнетворных микробов.[30].

Если человек весит 65 кг, у него должно быть 5,2 кг крови (7–8%), при этом из 5 литров крови около 2,5 литров приходится на воду.

В состав плазмы (на нее приходится 55%) входят минералы (натрий, кальций и многие другие) и органические (белки, глюкоза и другие). Плазма принимает участие в транспорте веществ и свертывании крови [8].

Эритроцитами называют красные кровяные тельца, которые составляют основу крови. Большинство из них находится среди клеток крови. Красные кровяные тельца содержат гемоглобин, который придает им красноватый цвет. Благодаря ему, эритроциты участвуют в газообмене: гемоглобин необходим для транспорта кислорода и удаления углекислого газа из тканей [4].

Эритроциты участвуют в регуляции кислотно-щелочного баланса, а также в ряде ферментативных и метаболических процессов. Эритроциты образуются в красном костном мозге и существуют 100–120 дней. Каждый день вместо мертвых образуется до 300 миллиардов новых эритроцитов. Их

характерное свойство – способность «склеиваться» друг с другом, образуя конгломераты. При повышенном образовании таких соединений возникает угроза появления тромбов в сердечно-сосудистой системе [3].

Лейкоциты – это белые кровяные тельца. Они выполняют защитную функцию как часть иммунной системы организма. Это активные клетки, которые могут двигаться независимо, проникать через стенки кровеносных сосудов и перемещаться между клетками различных тканей.

Тромбоцитами называются своеобразные кровяные пластинки. Продолжительность их жизни 5-7 дней. Они содержат тромбопластин, который является фактором свертывания крови и играет важную роль в остановке кровотечения [18].

Необходимо знать, что клеточный состав крови и органов кроветворения в здоровом организме – это система, находящаяся в динамическом равновесии: непрерывное разрушение клеток крови уравнивается образованием новых в органах кроветворения. Этот баланс регулируется особыми факторами, влияющими на кроветворение [27].

Так, при кровопотере, недостатке кислорода в крови, воспалительных процессах, инфекционных заболеваниях кроветворение увеличивается, при ряде заболеваний (недостаток железа в организме, некоторых витаминов и других состояниях) – снижается. Кроме того, в костном мозге могут возникать патологические процессы, основным признаком которых является увеличение молодых (незрелых) клеточных элементов крови [29].

Нормальная жизнь живого существа невозможна без эффективного кровообращения [33]:

- она поддерживает постоянство внутренней среды;
- транспортирует кислород, гормоны, питательные и другие жизненно важные вещества;
- участвует в очищении от шлаков и продуктов распада, накопление которых рано или поздно приводит к гибели отдельного органа или всего организма.

Этот процесс регулируется кровеносной системой – группой органов, благодаря совместной работе которых осуществляется последовательное движение крови по телу человека [14].

На первый взгляд, кровеносная система проста и понятна: она включает в себя сердце и многочисленные сосуды, по которым течет кровь, попеременно достигая всех органов и систем. Сердце – это своего рода насос, который подстегивает кровь, обеспечивая ее систематический поток, а сосуды играют роль направляющих трубок, определяющих конкретный путь движения крови по телу. Вот почему систему кровообращения еще называют сердечно-сосудистой.

Как и любой комплекс организма, система кровообращения включает в себя ряд различных органов, которые классифицируются в зависимости от структуры, локализации и выполняемых функций [9].

Сердце считается центральным органом сердечно-сосудистого комплекса. Это полый орган, образованный преимущественно мышечной тканью. Полость сердца разделена перегородками и клапанами на 4 отдела – 2 желудочка и 2 предсердия (левое и правое). Благодаря ритмичным последовательным сокращениям сердце проталкивает кровь по сосудам, обеспечивая ее равномерное и непрерывное кровообращение [5].

Артерии переносят кровь от сердца к другим внутренним органам. Чем дальше от сердца они локализуются, тем тоньше их диаметр: если в области сердечной сумки средняя ширина просвета равна толщине большого пальца, то в области верхних и нижних конечностей его диаметр примерно равен простому карандашу [4].

Несмотря на визуальную разницу, и крупные, и мелкие артерии имеют схожее строение. Они включают три слоя – адвентиции, медиа и интиму. Адвентиций – внешний слой – образован рыхлой волокнистой и эластичной соединительной тканью и включает множество пор, через которые проходят микроскопические капилляры, питающие сосудистую стенку, и нервные



волокна, регулирующие ширину просвета артерии в зависимости от импульсов, посылаемых телом [19].

Медиа включает эластичные волокна и гладкие мышцы, которые поддерживают эластичность сосудистой стенки. Именно этот слой в большей степени регулирует скорость кровотока и артериальное давление, которое может варьироваться в допустимых пределах в зависимости от внешних и внутренних факторов, влияющих на организм. Чем больше диаметр артерии, тем выше процент эластичных волокон в среднем слое. По этому принципу сосуды делятся на эластичные и мышечные [2].

Интима, или внутренняя оболочка артерий, представлена тонким слоем эндотелия. Гладкая структура этой ткани облегчает кровообращение и служит каналом для питания клеток [14].

По мере того, как артерии становятся тоньше, эти три слоя становятся менее выраженными. Если в крупных сосудах четко различимы адвентиция, медиа и интима, то в тонких артериолах заметны только мышечные спирали, эластические волокна и тонкая эндотелиальная выстилка.

Капилляры – тончайшие сосуды сердечно-сосудистой системы, которые являются промежуточным звеном между артериями и венами. Они локализируются в наиболее удаленных от сердца областях и содержат не более 5% от общего объема крови в организме. Несмотря на свой небольшой размер, капилляры чрезвычайно важны: они плотной сетью окутывают тело, снабжая кровью каждую клетку тела [24].

Именно здесь происходит обмен веществ между кровью и прилегающими тканями. Тончайшие стенки капилляров легко пропускают содержащиеся в крови молекулы кислорода и питательные вещества, которые под действием осмотического давления переходят в ткани других органов. Взамен кровь получает продукты распада и токсины, содержащиеся в клетках, которые отправляются обратно в сердце, а затем в легкие через венозный канал [27].

Вены – это сосуды, по которым кровь идет от внутренних органов к сердцу. Стенки вен, как и артерии, образованы тремя слоями. Единственная разница в том, что каждый из этих слоев менее выражен. Эта особенность регулируется физиологией вен: для кровообращения не требуется сильного давления со стороны сосудистых стенок – направление кровотока сохраняется за счет наличия внутренних клапанов.

Большинство из них находится в венах нижних и верхних конечностей – здесь при низком венозном давлении, без попеременного сокращения мышечных волокон кровотоков был бы невозможен. Напротив, у крупных вен очень мало или совсем нет клапанов [33].

В процессе кровообращения часть жидкости из крови просачивается через стенки капилляров и сосудов во внутренние органы. Эта жидкость, визуалью чем-то напоминающая плазму, представляет собой лимфу, попадающую в лимфатическую систему. Сливаясь вместе, лимфатические пути образуют довольно большие протоки, которые в области сердца возвращаются в венозное русло сердечно-сосудистой системы [32].

Замкнутые контуры кровообращения образуют круги, по которым кровь движется от сердца к внутренним органам и наоборот. Сердечно-сосудистая система человека включает 2 круга кровообращения – большой и малый [9].

Кровь, циркулирующая по большому кругу, начинает свой путь в левом желудочке, затем проходит в аорту и через соседние артерии попадает в капиллярную сеть, распространяясь по всему телу. После этого происходит молекулярный обмен, и затем кровь, лишенная кислорода и наполненная углекислым газом (конечный продукт при клеточном дыхании), попадает в венозную сеть, оттуда в большую полую вену и, наконец, в правое предсердие. Весь этот цикл у здорового взрослого человека занимает в среднем 20–24 секунды [30].

В правом желудочке начинается малый круг кровообращения. Оттуда кровь, содержащая большое количество углекислого газа и других продуктов

распада, попадает в легочный ствол, а затем в легкие. Там кровь насыщается кислородом и отправляется обратно в левое предсердие и желудочек. Этот процесс занимает около 4 секунд [12].

Помимо двух основных кругов кровообращения, в некоторых физиологических условиях у человека могут появиться и другие пути кровообращения [10]:

1. Венечный круг является анатомической частью большого круга и полностью отвечает за питание сердечной мышцы. Он начинается на выходе коронарных артерий из аорты и заканчивается венозным сердечным руслом, которое образует коронарный синус и впадает в правое предсердие [19].

2. Круг Уиллиса предназначен для компенсации недостаточности мозгового кровообращения. Он расположен в основании мозга, где сходятся позвоночные и внутренние сонные артерии.

3. Плацентарный круг появляется у женщины исключительно во время вынашивания ребенка. Благодаря ему, плод и плацента получают от материнского организма питательные вещества и кислород.

Основная роль сердечно-сосудистой системы в организме человека – это движение крови от сердца к другим внутренним органам и тканям и наоборот. От этого зависят многие процессы, благодаря которым можно вести нормальный образ жизни [3]:

- клеточное дыхание, то есть перенос кислорода из легких в ткани с последующей утилизацией отработанного углекислого газа;
- питание тканей и клеток поступающими к ним веществами, содержащимися в крови;
- поддержание постоянной температуры тела за счет распределения тепла;
- обеспечение иммунного ответа после попадания в организм патогенных вирусов, бактерий, грибков и других чужеродных агентов;
- выведение продуктов распада в легкие для последующего выведения из организма;

- регуляция деятельности внутренних органов, что достигается транспортом гормонов;
- поддержание гомеостаза, то есть баланса внутренней среды организма.

## 1.2. Требования к предметным результатам обучающихся при изучении темы «Кровь и кровообращение»

Развитию мировоззрения учащихся при изучении темы: «Кровь и кровообращение» способствует достижение цели урока и решение задач, таких, как [23]:

- выполнение задач урока на высоком уровне;
- проведение анализа опытов и экспериментов, которые проводятся в современной школе на уроках биологии по теме: «Кровь и Кровообращение»;
- проведение качественного обзора имеющейся на сегодняшний день литературы об экспериментальных методах биологии;
- приведение подробной классификации и характеристики всех экспериментальных методов, используемых в настоящее время;
- представление на школьных уроках практических заданий к данной теме;
- освещение современных научных представлений о физиологии системы крови и кровообращения;
- подробное описание методики, проводимых лабораторных работ, и анализ их важности и необходимости использования в изучении биологии;
- оценка школьного эксперимента, как воспитательного воздействия на учащихся.

Тема «Кровь и кровообращение» является важным объектом изучения и лично-значимым для учащихся. Как показывает практика, изучение темы «Кровь и кровообращение» расширяет такие знания учащихся как:

- значение крови в обмене веществ;
- свертывание как защитная реакция организма;
- иммунитет, его значение в жизни человека;
- профилактика заболеваний органов кровообращения;
- взаимосвязь крови, лимфы и тканевой жидкости;
- вредное влияние алкоголя, наркотиков, курения на состав и функции крови.

Школьники осваивают знания в том числе по санитарии и гигиене, составляющие основу понимания необходимости ведения здорового образа жизни, борьбы с вредными привычками [23].

Как утверждает ряд рабочих программ по биологии для 8 класса, комплекс прогнозируемых результатов, в частности личностного, метапредметного и предметного характера, которые планируются в соответствии с требованиями ФГОС, – это целая система тесно связанных друг с другом учебно-познавательных и учебно-практических целей, для достижения которых требуется овладение школьниками комплексом учебных действий и опорным учебным материалом [21].

В ходе изучения темы «Кровь и кровеносная система» в рамках курса биологии в 8 классе, учащийся должен научиться [1]:

1) давать характеристику морфологическим и физиологическим особенностям кровеносной системы организма, понимать практическую значимость таких знаний;

2) применять на практике основные методы, которые используются в биологической науке, для изучения функциональных систем организма человека, в частности:

- наблюдать за состоянием своего организма;
- измерять простейшие физиологические показатели (ЧСС, АД);
- проводить простые биологические опыты, анализировать и рассказывать об их результатах;

3) применять компоненты исследовательской и проектной деятельности для исследования кровеносной системы человека, в частности:

– искать и предоставлять аргументы, которые подтверждают биологическое родство человека с млекопитающими животными;

– проводить сравнительный анализ клеток и тканей, которые имеют отношение к кровеносной и сердечно-сосудистой системам человека.

4) анализировать процессы жизнедеятельности организма человека, связанные с кровью и кровеносной системой;

5) обнаруживать связь между спецификой строения клеток, тканей, органов кровеносной системы организма и функциями, которые они выполняют;

6) уметь ориентироваться в системе познавательных ценностей, в частности:

– давать оценку информации, данной в различных учебных и научных источниках и связанной с кровеносной системой человека;

– уметь определять возможные последствия влияния факторов риска, связанных с функционированием кровеносной и сердечно-сосудистой систем, на здоровье человека.

Во ФГОС выделяются следующие личностные УУД, которые должен освоить учащийся 8 класса в ходе изучения темы «Кровь и кровеносная система» [1]:

1. Последовательно формировать целостное мировоззрение (например, о том, что человеческий организм является сложной системой, которая требует тщательного и последовательного изучения):

– с учетом большого количества разнообразной информации о крови и кровеносной системе последовательно формировать личные уникальные ответы на ряд общечеловеческих вопросов, которые формируются на основе получения собственного жизненного опыта;

– формировать способность выявлять собственные противоречивые и неполные видения мира, учиться их менять в соответствии с получением новых знаний на уроках биологии в рамках рассматриваемой темы;

2. Формировать в себе способность применять собственные взгляды на окружающую действительность, которые необходимы для объяснения различных ситуаций, поиска решений существующих и внезапно появляющихся проблем и получения бесценного жизненного опыта (например, в рамках изучения раздела «Оказание первой помощи при кровотечениях [1].

3. Осознавать свои интересы, находить и изучать в учебниках по материал по теме «Кровь и кровеносная система», имеющий отношение к своим интересам.

4. Приобретать опыт участия в делах, приносящих пользу людям (например, оказание первой помощи при кровотечениях).

5. Учиться самостоятельно выбирать стиль поведения, привычки, обеспечивающие безопасный образ жизни и сохранение здоровья – своего, а так же близких людей и окружающих.

6. Учиться самостоятельно противостоять ситуациям, провоцирующим на поступки, которые угрожают безопасности и здоровью.

Средством развития личностных результатов служит учебный материал по теме «Кровь и кровеносная система», и, прежде всего, продуктивные задания учебника, нацеленные на – умение оценивать:

- риск взаимоотношений человека и природы;
- поведение человека с точки зрения здорового образа жизни.

Кроме того, во ФГОС выделяется ряд видов метапредметных результатов изучения темы «Кровь и кровеносная система» в курсе биологии за 8 класс [1]:

I. Регулятивные УУД:

1. Самостоятельно обнаруживать и формулировать проблему в классной и индивидуальной учебной деятельности в рамках темы «Кровь и кровеносная система».

2. Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели изучения темы «Кровь и кровеносная система».

3. Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (например, сделать проект по одной из подтем в рамках темы «Кровь и кровеносная система»).

4. Подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель.

5. Работая по предложенному и самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер).

6. Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет).

7. Свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий.

8. В ходе представления проекта по теме «Кровь и кровеносная система» давать оценку его результатам.

9. Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.

10. Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я»), определять направления своего развития («каким я хочу стать», «что мне для этого надо сделать»).

## II. Познавательные УУД:

1. Анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать понятия, которые изучаются в рамках темы «Кровь и кровеносная система»:



- давать определение понятиям на основе изученного на различных предметах учебного материала.

- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

- представлять информацию по теме «Кровь и кровеносная система» в виде конспектов, таблиц, схем, графиков.

- преобразовывать информацию по теме «Кровь и кровеносная система» из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации;

- представлять информацию по теме «Кровь и кровеносная система» в оптимальной форме в зависимости от адресата.

2. Самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий по теме «Кровь и кровеносная система», соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

3. Уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей. Уметь выбирать адекватные задаче инструментальные программно-аппаратные средства и сервисы [1].

### III. Коммуникативные УУД:

1. Отстаивать свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами.

2. В дискуссии выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен).

3. Критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его.

4. Понимать позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории.

### IV. Предметные УУД:

1. Выделять существенные признаки биологических объектов (животных клеток и тканей, органов и систем органов человека) и процессов

жизнедеятельности, характерных для организма человека в рамках темы «Кровь и кровеносная система».

2. Аргументировать, приводить доказательства взаимосвязи человека и окружающей среды, родства человека с животными в рамках изучаемой темы.

3. Аргументировать, приводить доказательства отличий кровеносной системы человека от животных.

4. Аргументировать, приводить доказательства необходимости соблюдения мер профилактики заболеваний, травматизма, стрессов, вредных привычек, инфекционных и простудных заболеваний, связанных с кровью и функционированием кровеносной системы.

5. Объяснять эволюцию вида Человек разумный на примерах сопоставления биологических объектов и других материальных артефактов в рамках темы «Кровь и кровеносная система».

6. Выявлять примеры и пояснять проявление наследственных заболеваний у человека, сущность процессов наследственности и изменчивости, присущей человеку, в рамках темы «Кровь и кровеносная система».

7. Различать по внешнему виду, схемам и описаниям реальные биологические объекты (клетки, ткани органы, системы органов) или их изображения, выявлять отличительные признаки биологических объектов в рамках темы «Кровь и кровеносная система».

8. Сравнивать биологические объекты (клетки, ткани, органы, системы органов), процессы жизнедеятельности (питание, дыхание, обмен веществ, выделение и др.) в рамках темы «Кровь и кровеносная система», делать выводы и умозаключения на основе сравнения.

9. Устанавливать взаимосвязи между особенностями строения и функциями клеток и тканей, органов и кровеносной и сердечно-сосудистой систем организма человека.

10. Использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы; проводить исследования с кровеносной и сердечно-сосудистой системами человека и объяснять их результаты.

11. Знать и аргументировать основные принципы здорового образа жизни, рациональной организации труда и отдыха.

12. Анализировать и оценивать влияние факторов риска на здоровье человека, в частности, на функционирование кровеносной и сердечно-сосудистой систем человека.

13. Описывать и использовать приемы оказания первой помощи при кровотечениях или сбоях в работе сердечно-сосудистой системы.

14. Знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии [1].

Для аттестации учащихся по теме «Кровь и кровеносная система» используется специфический фонд оценочных средств.

Первое, о чем нужно сказать, – это составление конспекта урока школьником по результатам рассказа учителя и прочтения учебника по определенной подтеме раздела.

В ходе проверки учителем конспекта оценка выставляется по следующим критериям [17]:

– структура конспекта (как учащийся умеет структурировать имеющийся материал и выделять главное для запоминания);

– объем конспекта (он должен быть не очень коротким, но и не сильно развернутым: не нужно записывать каждое слово, необходимо фиксировать только важные моменты);

– наличие / отсутствие фактических ошибок (очень важный момент, поскольку учащийся, который составляет конспект, должен не только находить, но и проверять информацию, которую он записывает и заучивает);

– наличие / отсутствие графических компонентов конспекта (в теме «Кровь и кровеносная система» можно зарисовать несколько схем или рисунков, которые помогают лучше понимать и запоминать некоторый материал).

На основании этих критериев учитель биологии выставляет текущую оценку от 2 до 5 баллов в зависимости от сочетания и выраженности рассмотренных выше компонентов.

Второй тип оценки освоения школьниками темы «Кровь и кровеносная система» – это проведение лабораторных и практических работ. В разных рабочих программах и учебниках предусмотрено различное количество лабораторных и практических работ, в частности [7]:

1. В «Рабочей программе по биологии. 8 класс» В.В. Пасечника [25] – «Рассматривание крови лягушки и человека под микроскопом», «Положение венозных клапанов в опущенной и поднятой руке» и «Определение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа» (3 лабораторные работы).

2. В «Рабочей программе по биологии. 8 класс» А.Г. Драгомилова и Р.Д. Маша [11] – «Сравнение крови человека с кровью лягушки» (лабораторная работа), «Определение ЧСС, скорости кровотока» (практическая работа), «Исследование рефлексорного притока крови к мышцам, включившимся в работу» (практическая работа), «Доказательство вреда табакокурения» (практическая работа), «Функциональная сердечно-сосудистая проба» (практическая работа) (1 лабораторная и 4 практических работы).

3. В «Рабочей программе по биологии. 8 класс» Н.И. Сониной [26]– «Изучение микроскопического строения крови» и «Измерение кровяного давления» (2 лабораторные работы).

Оценка лабораторных и практических работ выставляется в соответствии со следующими критериями:

- включенность каждого учащегося в работу;
- грамотное / неграмотное применение инструментария и аппаратуры, которые необходимы при проведении лабораторных и практических работ;
- умение корректно фиксировать результаты наблюдений или собственных действий;

– способность к аналитическому мышлению, формулировании правильных выводов из результатов практической или лабораторной работы.

Третья форма аттестации школьников по теме «Кровь и кровеносная система» – это промежуточное тестирование.

Педагог составляет тестовые задания по теме с вариантами ответов, которые должны пройти все учащиеся. Оптимальное количество тестовых заданий для промежуточной аттестации по рассматриваемой теме – 20. Наиболее эффективно предлагать учащимся на каждый вопрос по 4 варианта ответа.

Оценка результатов тестирования по теме «Кровь и кровеносная система» может осуществляться следующим образом:

Оценка «5» – 18–20 правильных ответов.

Оценка «4» – 14–17 правильных ответов.

Оценка «3» – 10–13 правильных ответов.

Оценка «2» – менее 10 правильных ответов.

Далее рассмотрим вопросы, которые составляются по теме «Кровь и кровеносная система» для проведения ОГЭ (9 класс) и ЕГЭ (11 класс).

В программе ОГЭ на 2020–2021 учебный год приведено 65 вопросов по теме «Транспорт веществ», полностью раскрывающей все компоненты раздела «Кровь и кровеносная система» и обозначенной кодом Д10 в общем классификаторе вопросов для ОГЭ.

Вопросы, представленные в ОГЭ за 9 класса, можно условно разделить на 4 основных группы:

- движение, превращение и давление крови;
- морфология и физиология сердца;
- строение сосудов;
- артерии, аорты и вены.

Рассмотрим пример тестового задания из материалов ОГЭ по теме «Транспорт веществ» (аналог темы «Кровь и кровеносная система человека») [15].

Задание № 63 (по общему классификатору – № 19522) выглядит следующим образом:

*В момент сокращения левого желудочка сердца:*

- 1) открывается двустворчатый клапан*
- 2) закрываются полулунные клапаны*
- 3) закрывается двустворчатый клапан*
- 4) положение двустворчатого и полулунных клапанов не меняется.*

*Ответ: № 3.*

*Пояснение: Левые предсердие и желудочек разделяет двустворчатый клапан. В момент сокращения желудочка, этот клапан закрыт, и кровь попадает в аорту.*

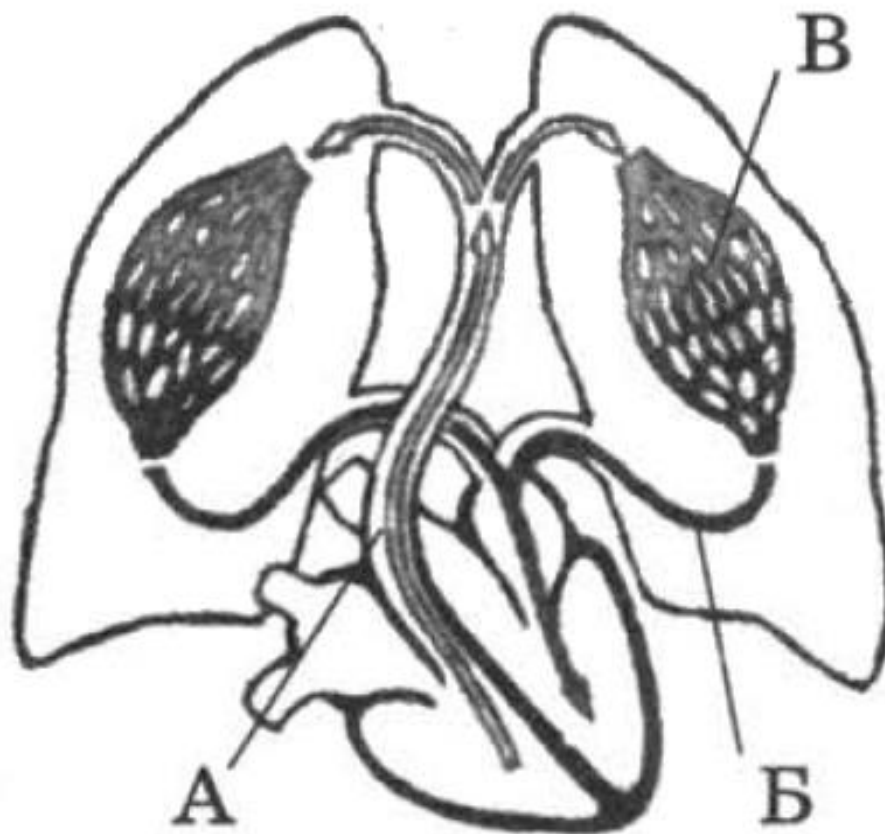
В программе ЕГЭ, во второй части материалов по биологии, представлено 18 вопросов по теме «Кровообращение у человека».

Вопросы представлены не в форме тестов, как это сделано в ОГЭ, а в классическом виде. Каждый вопрос состоит из нескольких компонентов, т.е. в большинстве случаев выпускник должен не просто коротко ответить на вопрос, но и объяснить свой ответ более подробно.

Некоторые вопросы включают в себя графические изображения, например, схема сердца, на которой расставлены цифры. Учащийся должен написать основные структуры сердца, которые обозначены этими цифрами, и написать функции указанных структур.

Приведем пример одного из заданий в материале ЕГЭ по теме «Кровообращение у человека» [13].

*Объясните, какой круг кровообращения изображен на рисунке. Какими буквами обозначены сосуды, в которых течет венозная кровь и происходит газообмен, в чем сущность этого газообмена?*



**Ответ:**

1) Изображен малый круг кровообращения, т.к. его сосуды связаны с легкими.

2) Венозная кровь течет в легочной артерии (обозначена буквой А).

3) Газообмен происходит в легочных капиллярах (обозначены буквой В). В процессе газообмена углекислый газ переходит из крови в воздух, а кислород – из воздуха в кровь. Кровь становится артериальной.

Другой пример задания из материалов ЕГЭ по рассматриваемой теме выглядит следующим образом [13]:

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

(1) Стенки артерий и вен имеют трёхслойное строение.

(2) Стенки артерий очень упруги и эластичны; стенки вен, напротив, неупругие.

(3) При сокращении предсердий кровь выталкивается в аорту и лёгочную артерию.

(4) Давление крови в аорте и полых венах одинаково.

(5) Скорость движения крови в сосудах неодинакова, в аорте она максимальная.

(6) Скорость движения крови в капиллярах выше, чем в венах.

(7) Кровь в организме человека движется по двум кругам кровообращения.

**Ответ:**

3 – при сокращении предсердий кровь выталкивается в желудочки;

4 – давление крови в аорте больше, чем в полых венах;

6 – скорость движения крови в капиллярах ниже, чем в венах.

Таким образом, мы видим, что для проведения ЕГЭ в рассматриваемой теме представлены различные виды заданий, которые имеют более сложную структуру, чем в ОГЭ.

Подводя итог проведенному исследованию планируемых результатов освоения темы «Кровь и кровеносная система» в курсе биологии в 8 классе, а также анализу системы оценочных средств для аттестации школьников по данной теме, включая материалы ОГЭ и ЕГЭ, можно сказать, что большинство существующих рабочих программ уделяют большое внимание изучению данной темы, что говорит о ее важности для формирования теоретических и практических знаний по курсу биологии, которые впоследствии могут быть применены школьником не только в профессиональной деятельности, но и в повседневной жизни.



## ГЛАВА II. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ

### 2.1. Отбор и структурирование учебного материала вариативных учебников биологии по изучению системы кровообращения человека

Для того чтобы провести отбор и структурирование учебного материала по изучению системы кровообращения человека, проведем подробный анализ нескольких существующих на сегодняшний день учебников биологии для 8 класса, из которых в качестве основы для разработки авторской методики изучения данной темы будет выбран один, который автор дипломной работы считает самым интересным и эффективным.

На сегодняшний день в практике учителей биологии существует достаточное количество учебников для изучения данного предмета в 8 классе. Несмотря на то, что все эти учебники составлены на основе требований ФГОС, они сформированы по-разному, с выделением различных разделов и тем, в рамках которых изучаются вопросы, касаемые крови и кровеносной системы [1].

Первый учебник, который целесообразно рассмотреть в рамках данной темы, это «Биология. Человек. 8 класс» Д.В. Колесова, Р.Д. Маша и И.Н. Беляева [16].

Крови и кровеносной системе в данном учебнике посвящен §17 раздела 5, а также полностью раздел 6, который включает в себя 6 параграфов (§§20–25). Всего данной теме в учебнике посвящено примерно 40 страниц.

§ 17 учебника поднимает следующие вопросы, которые касаются рассматриваемой темы: связь компонентов внутренней среды организма, в.т.ч. и крови, каков состав плазмы крови, в чем заключаются функции эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.

В параграфе представлены рисунки – «Циркуляция крови, тканевой жидкости и лимфы», «Состав крови», «Эритроциты внутри артериолы»,

«Созревание эритроцита», «Фагоцитоз», «Скапливание группы активированных тромбоцитов в месте повреждения сосуда», «Образование тромба при свертывании крови».

В конце параграфа дается 6 теоретических вопросов для самостоятельного изучения и 4 практических задания.

В § 20, который называется «Транспортные системы организма», рассматриваются вопросы о том, какие системы организма могут называться транспортными, из каких частей состоит кровеносная система, как связаны между собой кровеносная и лимфатическая системы организма.[16].

В параграфе представлен рисунок по теме, связанной с кровью, – «Кровеносные сосуды».

В конце параграфа дается 3 теоретических вопроса для самостоятельного изучения и 4 практических задания.

§ 21, носящий название «Круги кровообращения», рассматривает такие вопросы как: функции кругов кровообращения, процессы, происходящие в малом круге кровообращения, функции лимфатических капилляров и лимфатических узлов.

В параграфе представлен один рисунок – «Схема кровообращения».

В конце параграфа дается 3 теоретических вопроса для самостоятельного изучения и 3 практических задания. Кроме того, для выполнения учащимся предложена лабораторная работа на тему: «Изучение особенностей кровообращения».

В § 22, который называется «Строение и работа сердца», поднимаются такие вопросы как: определение размеров сердца, функции сердечной сумки, принципы работы клапанов сердца, этапы сердечного цикла, автоматизм сердечной деятельности и его регуляция со стороны ЦНС.

В параграфе представлено 2 рисунка – «Сердце и сосуды, связанные с сердцем», а также «Сердечный цикл».

В конце параграфа дается 5 теоретических вопросов для самостоятельного изучения и 4 практических задания.

§ 23 «Движение крови по сосудам. Регуляция кровоснабжения» представлен такими вопросами для изучения как: законы движения крови в организме, изменение артериального давления и способы его измерения, изменение скорости кровотока в артериях, капиллярах и венах, причина пульса, распределение крови в организме, нарушение артериального давления, опасность гипертонии [16].

В основном тексте параграфа представлен один рисунок – «Измерение артериального давления тонометром», еще 2 рисунка размещены в заданиях к лабораторным работам – «Измерение скорости наполнения сосудов ногтевого ложа» и «Компьютерная томограмма пациента с инсультом головного мозга». Также в практическом задании представлен еще один рисунок – «Опыт Моссо».

В конце параграфа дается 2 лабораторные работы – «Измерение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа» и «Опыт, доказывающий, что пульс связан с колебаниями стенок артерий, а не с толчками, возникающими при движении крови», а также 7 теоретических вопросов для самостоятельного изучения и 4 практических задания.

§24 рассматриваемого учебника называется «Гигиена сердечно-сосудистой системы. Первая помощь при заболевании сердца и сосудов». Здесь рассматриваются такие вопросы как: изменение работы сердца под воздействием постоянных нагрузок и правильных тренировок, является ли признаком здоровья большая масса сердца, последствия гиподинамии и вредных привычек, оказание первой помощи человеку при стенокардии и гипертоническом кризе.

В тексте параграфа приведено 2 рисунка – «Нарушение кровотока в коронарной артерии» и «Поперечный разрез артерий».

В конце параграфа приводится лабораторная работа – «Функциональная проба. Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку», а также 6 теоретических вопросов для самостоятельного изучения и 6 практических заданий.

Наконец, в §25 анализируемого учебника, который называется «Первая помощь при кровотечениях», перед учащимися ставятся такие вопросы как: внутреннее кровотечение, установление типа открытого кровотечения, приемы остановки крови, уход за раной, меры устранения носового кровотечения.

В тексте параграфа приведен 1 рисунок – «Точки пальцевого прижатия артерий».

В конце параграфа приводятся 8 теоретических вопросов для самостоятельного изучения и 2 практических задания [16].

Таким образом, можно говорить о том, что в учебнике Д.В. Колесова, Р.Д. Маша и И.Н. Беляева в полной мере рассматривается вопрос о крови и кровеносной системе человека, текст снабжен достаточным количеством иллюстраций, учащемуся предлагается много интересных теоретических и практических заданий, а также лабораторных работ. Но целесообразно было бы все рассматриваемые темы отнести к одному разделу.

Второй учебник, который можно проанализировать в рамках данной темы, это «Биология. Человек и его здоровье» З.В. Любимовой и К.В. Мариновой [20].

Крови и кровеносной системе в данном учебнике посвящено две главы – № 5 и 6, которые включают в себя 8 параграфов. Всего данной теме в учебнике посвящено примерно 28 страниц.

Глава № 5 «Кровь» состоит из 4 параграфов (§§ 21–24). В учебнике дается обзор вопросов, рассматриваемых в главе, не по параграфам, а в общем, в описании главы. Так, в данной главе рассматриваются следующие вопросы: различия строения и функций кровяных клеток, перенос газов красными кровяными тельцами, связь иммунитета с белыми кровяными тельцами, защитные механизмы, предотвращающие потерю крови.

§ 21, который называется «Состав крови», содержит три рисунка – «Состав крови», «Образование клеток крови в красном костном мозге» и

«Органы кроветворения», а также 6 теоретических вопросов для самоподготовки, которые объединяются в раздел «Проверь себя».

§ 22 «Эритроциты и переливание крови» содержит 2 рисунка – «Эритроцит. Структура гемоглобина», а также «Схема совместимости групп крови при переливании». В параграфе дается 7 теоретических вопроса для самоподготовки, которые объединяются в раздел «Проверь себя».

В § 23, который называется «Лейкоциты, их роль в защите организма. Иммуитет», представлено 7 рисунков и схем, в частности: «Лейкоцит», «Центральные органы иммунной системы» (схема), «Фагоцитоз», «Реакция воспаления», «Макрофаги и лимфоциты», «Схема образования антител» (схема), «Иммуитет» (схема). Для самоподготовки в параграфе приведено 8 теоретических вопросов.

§ 24 называется «Свертывание крови». Он содержит 3 рисунка – «Образование тромба», «Стадии образования тромба», «Европейская царская фамилия». Также представлено 4 теоретических вопроса для самоподготовки.

Глава № 6 «Кровообращение» также состоит из 4 параграфов (§§ 25–28). В данной главе рассматриваются следующие вопросы: строение сердца, сосудов и всей системы кровообращения, причины непрерывного движения крови по замкнутому кругу, причины отсутствия утомления сердца, пульс и условия его изменения, факторы кровяного давления и методы его измерения, регулирование работы сердца и сосудов, причины сердечно-сосудистых заболеваний.

§25 «Система кровообращения» включает в себя 5 рисунков и схем – «Сердце человека» (рисунок-схема), «Сосуды разных участков кровяного русла», «Сосуды системы кровообращения» (схема), «Схема кругов кровообращения», «Полулунные клапаны аорты». Также в параграфе представлено 10 теоретических вопроса для самоподготовки.

В §26, который называется «Работа сердца» представлено 1 рисунок – «Цикл сердечных сокращений» и 1 схема – «Гуморальная регуляция работы

сердца». Кроме того, в параграфе представлено 6 теоретических вопросов для самоподготовки.

§27 рассматриваемого учебника называется «Движение крови и лимфы по сосудам». В данный параграф включено 6 рисунков и схем – «Измерение кровяного давления», «Места расположения крупных артерий близко к поверхности тела», «Проверка пульса», «Движение крови по венам», «Лимфатическая система» и «Схема связи лимфатической системы с кровообращением».

Кроме того, для самопроверки авторы учебника в данном параграфе предлагают 7 теоретических вопросов.

В последнем, 28 параграфе данной главы, который называется «Предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний», приведено 3 рисунка – «Теплофотография рук человека», «Остановка венозного и артериального кровотока», а также «Остановка артериального кровотока» (продолжение).

Также для самопроверки в параграфе представлено 9 теоретических вопросов.

Лабораторные работы по теме «Кровь и кровеносная система» не представлены в параграфах, они вынесены в специальный раздел, который называется «Лабораторный практикум». По интересующей нас теме в учебник внесены такие лабораторные работы как: «Микроскопическое строение крови человека и лягушки» и «Подсчет пульса в разных условиях» [20].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что учебник биологии для 8 класса З.В. Любимовой и К.В. Мариновой не является образцовым и имеет ряд существенных недостатков, к которым, прежде всего, относятся излишне краткое количество информации по теме «Кровь и кровеносная система», доминирование изображений над текстом, отсутствие практических заданий по темам и недостаточное количество лабораторных работ.

Третий учебник, который будет рассмотрен в данном исследовании, – это «Биология. 8 класс. Познай себя» А.А. Вахрушева, Е.И. Родионовой, Г.Э. Белицкой и А.С. Раутиана, который был создан в рамках образовательной системы «Школа 2100».

Структура данного учебника выстроена абсолютно иначе, чем у рассмотренных выше, а потому представить точные данные о наличии параграфов и разделов, которые посвящены крови и кровеносной системе, составляет некоторую сложность.

Данная тема рассматривается в первой части учебника, которая называется: «Тело человека как самостоятельный организм» в разделе 2 «Как обеспечивается целостность организма», но различные повторы и упоминания о понятиях крови и кровеносной системы можно встретить в тексте всего учебника.

Теме крови и кровеносной системы в учебнике отведено примерно (не считая иных упоминаний по тексту в других разделах и темах) 25 страниц, которые представляют собой 6 параграфов (§§ 8–13).

В рассматриваемом учебнике по теме крови и кровеносной системы поставлены следующие вопросы: координирующая функция кровеносной системы, сетевое строение кровеносной системы, связь кровеносной системы с другими органами, использующими ее транспортные возможности, отклонения пульса, артериального давления, ритма сердечного цикла и состава крови, первая помощь при кровотечениях и травмах, факторы, благотворно и негативно влияющие на кровеносную систему организма.[6].

В § 8, который называется ««Река жизни» – кровь» представлено 6 рисунков – «Кровеносная система как река», «Состав крови с плазмой», «Состав крови без плазмы», «Эритроцит», «Эритроцит в капилляре», «Стволовые клетки». При этом рисунки в параграфе не подписаны.

Также в данном параграфе предлагается 7 вопросов для самоподготовки и лабораторная работа на тему: «Изучение препарата мазка крови».

Кроме того, в параграфе представлена одна таблица – «Нормативы общего анализа крови человека».

§ 9 «Клетки крови на страже здоровья» включает в себя 5 рисунков – «Изображение стражников» (лейкоциты), «Этапы свертывания крови», «Сходства и различия разных типов лейкоцитов», «Движение лейкоцитов при воспалении», «Схема переливания крови». Рисунки в параграфе подписаны частично.

Для самоподготовки учащимся предлагается 7 теоретических вопросов.

В § 10, который называется «Главная транспортная система организма», представлено 4 рисунка – «Схематичное изображение кровеносной системы», «Большой круг кровообращения», «Кровоснабжение сердца», «Малый круг кровообращения». Рисунки также подписаны только частично.

Для самоподготовки в данном параграфе учащимся предлагается 6 теоретических вопросов.

§ 11 рассматриваемого учебника называется «Неутомимое сердце». Он включает в себя 7 рисунков – «Символическое изображение сердца», «Строение сердечной мышцы», «Схема строения сердца», «Створчатые и полулунные клапаны сердца», «Проводящая система сердца», «Стадии сердечного цикла», «Электрокардиограмма». В данном параграфе рисунки по большей части подписаны.

Кроме того, в параграфе школьникам представлено 6 теоретических вопросов для самоподготовки.

В структуре §12, который называется «Транспортные «магистрали» – сосуды», мы видим 7 рисунков – «Символическое изображение сосудистой системы», «Капиллярная сеть», «Строение сосудов», «Точки пульсации», «Схема зарождения пульсовой волны», «Измерение артериального давления», «Движение крови по венам» [6].



В данном параграфе представлено 8 теоретических вопросов для самоподготовки и 1 лабораторная работа на тему: «Измерение частоты пульса до и после нагрузки».

Заключительный параграф учебника, который посвящен теме крови и кровеносной системы, – §13 «Человеческая жизнь бесценна» (о болезнях сердца и кровотечениях).

В данном параграфе представлено 5 рисунков – «Символическое изображение больного», «Громб в сосуде», «Помощь при внутреннем кровотечении», «Наложение давящей повязки», «Наложение жгута».

Для самоподготовки по данному параграфу учащимся представлено 6 теоретических вопросов [6].

Таким образом, можно сделать вывод, что учебник биологии А.А. Вахрушева, Е.И. Родионовой, Г.Э. Белицкой и А.С. Раутиана имеет ряд недостатков, которые мешают нормальному восприятию учебного материала.

В первую очередь, речь идет о специфической структуре изложения материала, где учащийся самостоятельно не сможет найти полную информацию по теме крови и кровеносной системы, т.к. она разбросана по разным разделам, а названия параграфов не всегда отражают их содержание.

В учебнике много изображений, которые часто не подписаны, мало научного текста и непонятные названия параграфов. Также отсутствуют практические задания по темам.

Для того, чтобы выявить наиболее интересный и эффективный учебник по биологии, который максимально грамотно и понятно может обучить школьников теме «Кровь и кровеносная система», проведем сравнительный анализ всех рассмотренных в дипломной работе изданий.

В Таблице 2.1 представлен сравнительный анализ изучения темы «Кровь и кровеносная система» в трех учебниках по биологии для 8 класса согласно признаку наличия различных элементов.

Таблица 2.1 – Сравнительный анализ изучения темы «Кровь и кровеносная система» в трех учебниках по биологии для 8 класса

Критерий для сравнения	Учебник Д.В. Колесова, Р.Д. Маша и И.Н. Беляева		Учебник З.В. Любимовой и К.В. Мариновой		Учебник А.А. Вахрушева, Е.И. Родионовой, Г.Э. Белицкой и А.С. Раутиана	
	абс.	в %	абс.	в %	абс.	в %
Количество страниц, посвященных теме	40	9,55	28	11	25	7,44
Количество параграфов, посвященных теме	7	11	8	12,5	6	9,37
Количество вопросов для усвоения во время прохождения темы	30	10	12	9,5	6	8
Количество изображений по теме	18	10,5	31	13	34	12
Количество теоретических вопросов для самостоятельного изучения	38	13,2	57	12,55	40	12,8
Количество практических заданий	27	10	0	0	0	0

Анализ количественных и качественных данных показывает, что лучше адаптирован к задачам формирования предметных результатов учебник Колесова Д.В. Р.Д. Маша и И.Н. Беляева.

Что касается практических заданий, то они располагаются только в названном учебнике. Например, задание к §23 «Движение крови по сосудам. Регуляция кровоснабжения»: под руководством учителя потренируйтесь в измерении кровяного давления с помощью тонометра или автоматического

прибора. Так же к этому параграфу предлагается лабораторная работа: «Опыт, доказывающий, что пульс связан с колебаниями стенок артерий, а не с толчками, возникающими при движении крови»

*Предварительные пояснения.* Чтобы решить эту задачу, надо на каком-то участке артерии остановить движение крови, но так, чтобы стенки артерий могли продолжать колебаться. Для этого найдите пульс на лучевой артерии. Прощупайте пульс четырьмя пальцами. Наметьте точку *a*, ближайшую к большому пальцу исследуемой руки, и точку *b*, наиболее удалённую от большого пальца. Кровь течёт от точки *b* к точке *a*.

Ход опыта. Если зажать артерию в точке *a*, движение крови на участке *ba* будет остановлено. Однако стенка артерии в точке *b* будет продолжать колебаться, и пульс в этой точке будет прощупываться. Теперь зажмите артерию в точке *b*. В результате вы не только остановите кровь, но и прекратите распространение пульсовой волны, которая не сможет пройти через участок *b*. В этом случае в точке *a* пульс ощущаться не будет.

*Оценка результатов.* Пульсовая волна передаётся по стенке артерий и не зависит от наличия или отсутствия кровотока. Пульс прощупывается выше места, где артерия перетянута, а ниже этого места отсутствует и кровотоков, и пульс, потому что, прижимая стенки артерий друг к другу, мы не только останавливаем кровь, но и останавливаем колебания стенок артерий [16].

Язык изложения прост, научен, соответствующий возрастной группе, текст и изображения представлены в равной степени. Так, из проведенного сравнительного анализа становится ясно, что самым доступным, удобным и информативным изложением материала по теме «Кровь и кровеносная система» из всех рассмотренных является текст учебника Д.В. Колесова, Р.Д. Маша и И.Н. Беляева.

Остальные учебники имеют ряд недостатков, которые мешают восприятию школьниками информации по теме, в частности, перегрузка

иллюстрациями, несформированная структура повествования, использование языка, не соответствующего возрастной категории обучающихся.

В соответствии с результатами сравнительного анализа, в качестве основы для составления авторской методики обучения школьников теме «Кровь и кровеносная система» был выбран именно учебник Д.В. Колесова, Р.Д. Маша и И.Н. Беляева «Биология. Человек. 8 класс», который дает следующие возможности:

- выбрать альтернативные формы обучения;
- использовать различные виды учебных материалов (графические, видео, презентации и т.д.);
- излагать материал логично и интересно, при этом применяя творческий подход, что очень важно для эффективного усвоения с учетом возрастных особенностей школьников;
- соблюдать четкую структуру изложения учебного материала, при этом использовать не только теоретические, но и практические методы обучения;
- применять как классические, так и альтернативные формы оценки полученных знаний.

Для разработки методика обучения учащихся 8 класса по теме «Кровь и кровеносная система», нас интересует материал данного учебника, который размещен в 5–6 главах (§§17–25), на страницах 130–165.

## 2.2. Методика изучения темы «Кровь и кровообращение» в школьном курсе биологии (по программе В.В. Пасечника «Вертикаль»)

Методика обучения учащихся 8 класса по теме «Кровь и кровеносная система» разработана в соответствии с требованиями ФГОС и предполагает комплекс теоретического и практического обучения с обязательной аттестацией школьников с помощью оценки конспектов, проведения тестирования, а также создания группового творческого проекта, который

должен быть основан на информации, найденной школьниками в дополнительных источниках.

Тематический план методики обучения учащихся 8-х классов теме «Кровь и кровеносная система» в курсе биологии представлен в Таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Тематический план методики обучения учащихся 8-х классов теме «Кровь и кровеносная система» в курсе биологии

№ урока	Тема урока	Теоретический компонент	Практический компонент	Домашнее задание
1	Кровь и другие компоненты внутренней среды организма.	Донесение до школьников материала по теме в виде лекции с использованием графических материалов.	–	Подготовить устные ответы на 6 вопросов и письменно выполнить 4 задания к §17.
2	Иммунитет и иммунология.	Проверка подготовки д/з. Лекция по теме урока. Демонстрация видеоролика о инфекционных заболеваниях.	Разбор практических заданий из д/з.	Подготовить устные ответы на 6 вопросов и письменно выполнить 6 задания к §§18–19.
3	Транспортные системы организма	Лекция по теме урока. Выборочный контроль выполнения д/з.	–	Письменно выполнить 4 задания к §20.
4	Круги кровообращения	Лекция по теме урока. Демонстрация мультимедийной презентации о движении крови.	Лабораторная работа на тему: «Изучение особенностей кровообращения» (по учебнику).	Письменно выполнить 3 задания к §21. Подготовить материал для группового проекта «Строение и работа

				сердца».
5	Строение и работа сердца	Выборочный контроль выполнения д/з.	Демонстрация группового проекта «Строение и работа сердца».	Подготовить устные ответы на 5 вопросов и выполнить письменно 4 задания к §22.
6	Движение крови по сосудам. Регуляция кровообращения.	Лекция по теме урока с демонстрацией видеоролика с графическим изображением кровотока. Контроль выполнения д/з (выборочный)	Лабораторная работа «Измерение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа» (по учебнику).	Подготовка устных ответов на вопросы 1–3 к §23, выполнение 4 письменных заданий, подготовка докладов «Оказание первой помощи» (см. ниже).
7	Первая помощь при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и кровотечениях.	Заслушивание докладов по теме урока. Выборочный контроль д/з.	Лабораторная работа «Функциональная проба Руфье» (см. ниже).	Подготовка к аттестации по теме «Кровь и кровеносная система».
8	Аттестация по теме	Проверка конспектов по теме	Проведение тестирования по теме	Подготовка к экскурсии в Музей анатомии.

Данная программа рассчитана на 8 академических часов, предусмотренных на изучение темы «Кровь и кровеносная система» во ФГОС по курсу биологии в 8 классе [1].

Некоторые компоненты предложенной программы необходимо раскрыть более подробно.

В первую очередь, рассмотрим проведение лабораторных работ в рамках реализации методики обучения теме «Кровь и кровеносная система».

Первая лабораторная работа – «Изучение особенностей кровообращения». Подтема – «Функция венозных клапанов».

Оборудование: не требуется.

Ход работы: школьников просят поднять одну руку вверх, а вторую – опустить вниз. Через минуту обе руки нужно положить на стол.

После проведенных манипуляций школьники должны ответить на вопрос о том, почему поднятая рука побледнела, а опущенная – покраснела. Также ребятам предстоит выяснить, в какой из рук клапаны вен были закрыты.

Вторая лабораторная работа – «Измерение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа».

Оборудование: секундомер, линейка.

Ход работы:

1. Измерить длину ногтя от основания до верхушки, исключив прозрачную часть.

2. Рассчитать время, которое необходимо крови для преодоления этого расстояния: указательным пальцем нажать на пластину ногтя большого пальца так, чтобы он побелел. Кровь в это время вытесняется из сосудов. После освобождения ногтя посчитать время до момента, когда он снова покраснеет.

3. По формуле рассчитать скорость движения крови, сравнить со скоростью движения крови в аорте.

Третья лабораторная работа – функциональная проба Руфье.

Оборудование: секундомер.

Ход работы:

Тестирование Руфье проводится не ранее, чем через 2 часа после еды. Также нельзя употреблять табак и крепкие тонизирующие напитки (чай и др.). Для свободного передвижения рекомендуется удобная одежда [31].

1. В положении лежа довести пульс до спокойного нормального состояния.

2. После 5 минут отдыха нужно измерить средний пульс на лучевой артерии через 15-16 секунд. Значение P1.

3. Выполнить 30 приседаний за 40-45 секунд.

4. Лечь и измерить среднюю частоту пульса в течение 15 секунд. Значение P2.

5. Расслабиться на 30 секунд и снова измерьте пульс в течение 15 секунд. Значение P3.

Таким образом, определяется скорость нарастания сердцебиения под нагрузкой и ее нормализация после прекращения работы. Рассчитывается значение Руфье, которое используется для оценки работы сердца и состояния вегетативной нервной системы.

Для индивидуального расчета по тесту Руфье следующей формулой:  $IP = ((P1 + P2 + P3) * 4 - 200) / 10$ , где:

- *IP – Индивидуальный расчет.*
- *P1 – пульс до начала работы*
- *P2 – пульс после окончания работы.*
- *P3 – пульс через минуту после нагрузки.*

Расчетное значение находится в диапазоне от 0 до 21. Чем оно меньше, тем сердечно-сосудистая система более подготовлена и тренирована.

Далее рассмотрим темы докладов для урока «Оказание первой помощи».

Доклад должен быть написан каждым учащимся, рассчитан на 5 минут выступления и должен быть снабжен презентацией с графическими материалами по теме доклада (обычно это схемы оказания первой помощи при разных заболеваниях и травмах).

Можно предложить школьникам такие темы для докладов:



1. Первая помощь при стенокардии
2. Первая помощь при гипертоническом кризе
3. Определение первых признаков инсульта
4. Оказание первой помощи при инсульте
5. Определение признаков инфаркта
6. Оказание первой помощи при инфаркте
7. Первая помощь при внутренних кровотечениях
8. Общие принципы первой помощи при внешних кровотечениях
9. Лечение раны
10. Оказание помощи при носовых кровотечениях
11. Кровотечения при открытых переломах
12. Оказание помощи при глазных кровотечениях
13. Помощь при кровотечении из уха

Как показано в Таблице 2.2, реализация программы по теме «Кровь и кровеносная система» в рамках представленной методики, заканчивается аттестацией в виде проверки и оценки конспектов и проведения тестирования.

Вопросы для проведения тестирования по рассматриваемой теме представлены ниже (правильные варианты ответов выделены полужирным шрифтом) [28].

1. Что, из перечня, не входит в состав кровеносной системы: **сердечная мышца**; лимфатические узлы; кровеносные сосуды.

2. Какую роль играют капилляры в системе кровообращения: передают кровь, насыщенную кислородом от сердца к внутренним органам; обеспечивают бесперебойную циркуляцию крови; **подают кровь к сердечной мышце**.

3. Какую функцию выполняют кармановидные клапаны в венах: замедляют движение крови; стабилизируют кровоток; **препятствуют обратному току крови**.

4. У каких кровеносных сосудов самая плотная наружная оболочка: у артерий; у вен; у капилляров.

5. Сколько кругов кровообращения у людей: один; два; три.

6. Как называется верхняя камера сердца: преддверие; предсердие; желудочек.

7. Что такое желудочек: нижняя сердечная камера; клапан между полостями сердца; верхняя сердечная камера.

8. Откуда берет начало большой круг кровообращения: из правого желудочка; из левого желудочка; из аорты.

9. С помощью какого вещества кислород разносится по тканям: оксигемоглобин; фибриноген; глобулин.

10. Что происходит во время малого круга кровообращения: передача в тканевую жидкость питательных веществ и кислорода; насыщение крови кислородом; всасывание углекислого газа.

11. Куда попадает кровь из правого желудочка в малом круге кровообращения: аорту; легочный ствол; нижнюю полую вену.

12. Где завершается большой круг кровообращения: легочной артерии; правом предсердии; левом предсердии.

13. Как называется артерия, охватывающая сердце: аорта; полая; венечная.

14. Какая конфигурация присуща сердцу: конусовидная; шарообразная; эллипсоидная.

15. Чем занимается сердечная мышца: накоплением энергии; перекачкой крови; распределением тканевой жидкости.

16. Миокард – это: верхушка сердца; клапан между предсердием и желудочком; средний мышечный слой в оболочке сердца.

17. Для чего предназначена околосердечная сумка: удерживать сердце от смещения внутри грудной полости; стабилизировать сердечный ритм; препятствовать трению сердца о грудину.

18. Что помогает открываться сердечным клапанам: сокращение мышц; ток крови; импульсы из коры головного мозга.

19. Как называются клапаны, находящиеся между кровеносными сосудами и желудочками сердца: створчатые; полулунные; кармановидные.

20. Что такое «автоматика сердца»: работа в постоянном ритме; рефлекторное изменение давления на сосуды при физической нагрузке; способность сердечной мышцы к самопроизвольному сокращению под влиянием импульсов [28].

Для реализации идеи посещения анатомического музея учитель биологии выбирает специальный день, договаривается с другими учителями об освобождении класса от уроков и едет со школьниками в Анатомический музей при кафедре анатомии и гистологии человека КрасГМУ – один из лучших медицинских музеев Восточносибирского региона [22].

В фонде музея представлены не только более 1500 экспонатов по всем разделам анатомии, но также музей располагает рядом уникальных коллекций по палеоантропологии, тератологии, сравнительной анатомии.

Там учитель самостоятельно проводит экскурсию по теме «Кровеносная и сердечно-сосудистая система человека», опираясь на помощь экскурсоводов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе анализа научной и специальной литературы было выявлено, что кровь – одна из основных жидкостей человеческого организма, благодаря которой органы и ткани получают необходимое питание и кислород, очищаются от шлаков и продуктов распада. Эта жидкость может циркулировать в строго определенном направлении благодаря системе кровообращения. Кровь представляет собой разновидность соединительной ткани и состоит из суспензии форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов) в растворе – плазме. Кроме того, он содержит клетки (фагоциты) и антитела, защищающие организм от болезнетворных микробов. Центральным органом системы кровообращения является сердце, непрерывно прокачивающее кровь по сосудам ко всем органам и тканям организма через замкнутую систему сосудов: артерий, капилляров и вен.

Сравнительный анализ школьных учебников биологии разных авторских линий показал, что учебник Колесова Д.В., Маша Р.Д., Беляева И.Н. является самым эффективным и рационально структурированным, а также интересным с точки зрения языка и стиля изложения материала. В данном учебнике рассматриваемой теме отведено две главы, приводится графический и текстовый материал, предполагаются интересные лабораторные и практические работы.

При выполнении практической части работы разработана методика обучения учащихся 8 класса по теме «Кровь и кровообращение» в школьном курсе биологии по программе В.В. Пасечника «Вертикаль», которая составлена в соответствии с требованиями ФГОС и предполагает комплекс теоретического и практического обучения с обязательной аттестацией школьников с помощью оценки конспектов, проведения тестирования, а также создания группового творческого проекта, который должен быть основан на информации, найденной школьниками в дополнительных источниках.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 413 «Об утверждении «Федерального государственного стандарта среднего общего образования»» от 17 мая 2012 года (в действ. ред. от 11 декабря 2020 года) // Кодекс. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902350579> (дата обращения: 21.04.2021).

2. Аванесян Г.А., Жмыхова Е.Е., Колесниченко Н.Р. Принципы исследования сердечно-сосудистой системы в современной науке // Медицинское обозрение. – 2021. – № 3. С. 126–139.

3. Аристархова Е.Н., Фролова И.И., Тамбасова Г.В. Изучение крови и кровеносной системы в общеобразовательной школе. – Липецк: Антей, 2020. 326 с.

4. Бондаренко О.В. Функциональные системы организма. – М.: Пресс, 2019. 540 с.

5. Борисова Е.К., Фролова М.В., Чугункова Г.А. Педагогические трудности изучения кровеносной и сердечно-сосудистой систем человека в условиях общеобразовательной организации // Материалы научно-практической конференции «Образование будущего. Основные тенденции и проблемы». – Краснодар: Кубанский федеральный университет, 2021. С. 70–88.

6. Вахрушев А.А., Родионова Е.И., Белицкая Г.Э., Раутиан А.С. Биология. 8 класс. Познай себя. Учебник. – М.: Баласс, 2009. 306 с.

7. Воробьева И.А., Харламова С.С., Пилецкая Е.Н. Принципы организации лабораторных и практических работ в условиях общеобразовательной школы: методические аспекты и параметры оценки вовлеченности школьников // Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы организации учебного процесса в школе:

теоретические и практические аспекты». – Омск: Омский государственный университет, 2020. С. 103–120.

8. Гаврикова С.М., Ольшевская И.В., Забурдаева Г.Н. Сердечно-сосудистая система человека как объект научного исследования // Сборник статей Нижегородской государственной медицинской академии. Вып. 3. – Н. Новгород: Издательство Нижегородской государственной медицинской академии, 2017. С. 58–70.

9. Гордеенко А.А., Богословская И.Т. Кровеносная система организма человека. Вопросы и ответы. – Омск: Гвардия, 2019. 420 с.

10. Давыдова С.М., Уварова П.А. Основы физиологии человека. Функциональные системы организма. – Воронеж: Медицинская литература, 2020. 490 с.

11. Драгмилов А.Г., Маш Р.Д. Биология. 8 класс. Рабочая программа (ФГОС) // Мегаталант. Образовательный портал. – URL: <https://megatalant.com/biblioteka/rabochaya-programma-po-biologii-8klass-fgos-88213.html> (дата обращения: 25.04.2021).

12. Епифанова А.М., Володарская Т.А. Круги кровообращения. – Пермь: Смысл, 2020. 250 с.

13. Задания части 2 ЕГЭ по теме «Кровообращение у человека» // БиоФаг. – URL: <https://www.bio-fag.ru/prtwo/prtwo026.html> (дата обращения: 20.05.2021).

14. Калязина Е.Е., Ермолаева А.К., Пригожина М.И. Современные и классические подходы к исследованию крови человека: научно-практический обзор // Материалы научно-практической конференции «Медицина XXI века: актуальные проблемы». – Вологда: Вологодский государственный университет, 2018. С. 32–46.

15. Каталог заданий. Задания Д10. Транспорт веществ // Сдам ГИА. Решу ОГЭ. – URL: <https://bio-oge.sdamgia.ru/test?theme=12> (дата обращения: 15.05.2021).

16. Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев И.Н. Биология. Человек. 8 класс. Учебник 3 изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2016. 416 с.

17. Колобанова И.А., Парфенова Т.А. Конспект как форма отчетности учащегося: правила составления и критерии оценки // Сборник статей Волгоградского государственного университета. Вып. 4. – Волгоград: Издательство Волгоградского государственного университета, 2019. С. 56–68.

18. Кустова И.Р., Мануйлова Е.К., Шклярская И.И. Принципы диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний человека. – Хабаровск: Адамант, 2018. 320 с.

19. Ломаченкова И.А., Заврагина С.В., Щёлокова Т.И. Сердечно-сосудистая система и ее функции. – Владивосток: Заря, 2021. 268 с.

20. Любимова З.В., Маринова К.В. Биология. Человек и его здоровье. Учебник для учащихся 8 класса общеобразовательных учебных заведений. – М.: ВЛАДОС, 2012. 255 с.

21. Мамаева Л.С. Рабочая программа по биологии 8 класс (ФГОС) // NSPortal. Образовательная социальная сеть. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2020/01/05/rabochaya-programma-po-biologii-8-klass-fgos> (дата обращения: 16.05.2021).

22. Медицинский музей анатомии Красноярска // SunLife. – URL: <https://sunlife-travel.ru/ekskursiya-v-muzej-anatomii> (дата обращения: 21.05.2021).

23. Мелехина А.П., Коробова И.Т., Вологодина Т.А. Формирование компетенций учащихся на уроках биологии в средней школе // Образовательные технологии. – 2018. – № 7. С. 61–70.

24. Николаенкова М.А., Корниенко А.В., Перевёрзова И.Т. Диагностические проблемы исследования кровеносной системы человека. Состав и структура крови. Острые и хронические заболевания крови. Научно-практическое пособие. – Магадан: Симметрия, 2021. 278 с.

25. Пасечник В.В. Биология. 8 класс. Рабочая программа (ФГОС) // NS Portal. Образовательная социальная сеть. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2020/01/05/rabochaya-programma-po-biologii-8-klass-fgos> (дата обращения: 20.04.2021).

26. Сонин Н.И. Рабочая программа по биологии. 8 класс // NS Portal. Образовательная социальная сеть. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2019/11/23/rabochaya-programma-po-biologii-8-klass-sonin-n-i-fgos> (дата обращения: 24.04.2021).

27. Сувалова И.М., Грачева А.А., Хлебникова Т.А. Кровь и кровеносная система человека и животных. – Томск: Издательство Томского государственного университета, 2021. – 490 с.

28. Тесты «Кровеносная система. 8 класс» // Тесты и тестирование. – URL: <https://testua.ru/testy-po-biologii/132-testy-po-biologii-8-klass/1469-testy-krovenosnaya-sistema-8-klass-s-otvetami.html> (Дата обращения: 20.05.2021).

29. Филимонова Я.В., Головченко А.П., Ставиская Н.К. Сердечно-сосудистая и кровеносная функциональные системы организма. – Ярославль: Медицинское издательство, 2020. 590 с.

30. Чепурнова А.И., Алексеева И.И. Принципы изучения кровеносной системы человека в современной науке // Вопросы современной медицины и фармакологии. – 2021. – № 8. С. 71–88.

31. Чередниченко, П.В., Заврагина, О.Р. Физиологические пробы. – Пермь: Статут, 2021. 250 с.

32. Чудинова А.В., Смуровская Е.Н. Сердечно-сосудистая система организма. – М.: Перспектива, 2019. 390 с.

33. Яковлева Р.А. Диагностика заболеваний крови: проблемы и перспективы. – Пермь: Медицинское издательство, 2020. 310 с.