

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3 »города Пикалёво

ПРИНЯТА

педагогическим советом

Протокол № 9 от 29.08.2025 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказ № 229 от 29.08.2025

**Дополнительная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности**



«Биология на службе медицины»

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся, на который рассчитана данная программа :15-17лет

Разработчик программы:

Почетная В.Е.; педагог
дополнительного образования,учитель
биологии высшей категории

г. Пикалёво 2025 год

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Наименование	«Биология на службе медицины»
Тип	Модифицированная
Направленность	естественнонаучная
Срок реализации	1 год
Возраст обуч-ся	15-17 лет
Дата разработки программы	2025 год
№ 12192 в Навигаторе дополнительного образования Ленинградской области	
https://p47.навигатор.дети/program/12192-biologiya-na-sluzhbe-medsiny	
Изменения, вносимые в программу	
Дата	Вносимые изменения

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Дата	Наименование мероприятия	Результат
1.	Октябрь	Участие в школьном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии	
2.	Ноябрь	Участие в школьном этапе Всероссийской олимпиады школьников по экологии	
3.	Январь	Участие в школьной научно – практической конференции	
4.	Март	Участие в конкурсе рисунков и плакатов «Природа – твой дом! Береги его»	
5.	Апрель	Экологическая акция «Экопатруль»	
6.	В течении года	Участие в дистанционных олимпиадах и конкурсах	
7.			
8.			

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Биология на службе медицины» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Санитарные правила СП 2.4.3648-20, утверждённые Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28;

- «Концепции развития дополнительного образования до 2030», принятой распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р;

Приказа Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”

- Национальным проектом «Образование», утвержденным решением Президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 г.

- Федеральным проектом «Успех каждого ребенка»;

Направленность дополнительной общеразвивающей программы -« Биология на службе медицины» - естественнонаучная.

Уровень ДОП – ознакомительный

Дополнительная общеразвивающая программа «Биология на службе медицины» является **модифицированной программой**. При её разработке была использована программа М. В. Высоцкой «Практикум по анатомии и физиологии человека» 10-11 классы; Волгоград: Учитель, 2008

В программе учтены идеи и положения Концепции духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, Программы развития и формирования универсальных учебных действий (УУД), которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития учащихся, коммуникативных качеств личности.

Актуальность программы

Актуальность программы заключается в том, что на сегодняшний момент в практике отечественной средней школы накоплен достаточный опыт изучения теоретического материала, но выработка навыков решения биологических задач, постановки физиологического эксперимента и выполнения лабораторных работ предусмотрены не в достаточном количестве.

Педагогическая целесообразность программы -« Биология на службе медицины»

определена тем, что ориентирует обучающихся на приобщение к биологическому знанию, применение полученных знаний, умений и навыков в повседневной деятельности, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, экологической культуры, творческое улучшение своего образовательного результата, самоопределение и профориентацию. В повышении научно-методического уровня преподавания анатомии, физиологии и гигиены человека школьные опыты и наблюдения имеют не последнее значение. Они позволяют раскрыть методы научного исследования, показать, как ставится научная проблема и как она решается, выявить анатомо-физиологические закономерности и, наконец, разъяснить правила гигиены и санитарии, вытекающие из них. Работа с микроскопом в школе развивает пространственное воображение, наблюдательность, критическое мышление, воспитывает точность и аккуратность, поэтому освоение этим методом исследования содействует политехническому образованию и профориентации обучающихся на широкий круг специальностей. Учебно-тематический план программы отражает научный подход к образовательному процессу, который выражается в выборе разделов и тем, порядке их изучения и наполняемости. Такой подход к образованию и воспитанию обучающихся заключается в изучении здорового образа жизни. В настоящей программе наиболее полно используется систематический принцип изучения эколого – биологических дисциплин, большое внимание уделяется вопросам экологии человека, что обеспечивает комплексное экологическое образование. Использование исследовательских педагогических технологий обеспечивает личную заинтересованность обучающегося в процессе образования.

Отличительные особенности программы

Отличительными особенностями данной программы являются:

Интерактивные формы, методы и приёмы подачи обучающимся новой информации;
Учёт проблематики дополнительного образования: оказывается поддержка талантливым детям, создаются условия для раскрытия их способностей и возможностей;

Интегрированность (включает знания по истории, биологии, географии, экологии, литературе).

Программа позволяет: самостоятельно получать необходимую информацию из разнообразных источников и анализировать её; проводить углубленный поиск; получать навыки исследовательской работы.

Цель программы

Цель программы – углубление теоретических знаний, выработка навыков постановки и проведения физиологического эксперимента, лабораторных работ, решения экспериментальных задач.

Задачи программы

1. Познакомиться с методиками изучения анатомических и физиологических особенностей организма человека.
2. Сформировать опыт постановки физиологического эксперимента и решения задач по физиологии и анатомии человека.
3. Углубление теоретических знаний;
4. Подготовка к государственной итоговой аттестации.

Личностные результаты обучения

- умение учащимися реализовывать теоретические познания на практике;
- понимание учащимися ценности здорового и безопасного образа жизни;
- понимание значимости обучения для повседневной жизни и осознанного выбора профессии;
- признание права каждого на собственное мнение;
- умение отстаивать свою точку зрения;
- эмоционально-положительное отношение к сверстникам;
- умение слушать и слышать другое мнение, вести дискуссию, оперировать фактами как доказательства, так и для опровержения существующего мнения

2. Метапредметные результаты:

Регулятивные: УУД:

- умение организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать — определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы. Осуществлять контроль и коррекцию в случае обнаружения

отклонений и отличий при сличении результатов с заданным эталоном; • овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

Личностные УУД:

• способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; • умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формировать для себя новые задачи;

Коммуникативные УУД:

• умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем интегрироваться в группу сверстников; умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию. • умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов. Формировать, аргументировать и отстаивать своё мнение

Познавательные УУД:

• умение работать с разными источниками информации: текстом учебника, научно-популярной литературой, словарями и справочниками; находить связи между строением и функциями органов; анализировать и оценивать информацию, преобразовывать ее из одной формы в другую; • умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; • умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках

Предметные результаты обучения

Учащиеся должны уметь:

1. оказать первую помощь при травмах;
2. работать с микропрепаратами тканей человека и животных;
3. определять развитие мускулатуры и наличие плоскостопия;
4. подсчитывать пульс и измерять артериальное давление;

5. определять жизненную емкость легких
6. исследовать пищевые продукты
7. грамотно составлять суточный пищевой рацион человека;
8. исследовать рефлексорные реакции человека;
9. определять объем памяти и оценивать логическое мышление

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 15 – 17 лет.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение – 15 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Биология на службе медицины» принимаются все желающие, достигшие возраста 15 лет. Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей) или заявления учащегося, достигшего возраста 15 лет

Наполняемость группы:

- не менее 15 человек;

II. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Срок реализации программы: 1 год

Количество учебных часов по программе: 34 часа.

Режим занятий:

- количество учебных часов за учебный год: 34 часа;
- количество занятий и учебных часов в неделю: 1 занятие по 1 часу;
- продолжительность занятия – 45 мин.

Форма обучения: **очная**

Форма проведения занятий: **аудиторные** занятия.

Форма организации деятельности: **групповая**

Формы аудиторных занятий:

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей: лекция, занятие-игра, мастерская, конкурс, практикум и т.д.;
- по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

В ходе реализации программы используются различные виды учебных занятий.

Виды учебных занятий

Учитывая цели, задачи, содержание программы «Биология на службе медицины» формы, методы и приемы организации занятия подросткового коллектива

комплексно – развивающие, поскольку в ходе каждого занятия педагогом решаются как обучающие, развивающие, так и воспитательные задачи в комплексе.

Собственно обучающая составляющая занятия преследует обучающие цели: научить чему-либо, овладение учащимися конкретными знаниями и умениями по предмету.

Это учебные занятия:

- по передаче знаний (уровни организации живой материи; свойства живых систем; характеристика типов и классов животных; биохимия клеток и организмов; закономерности наследственности и др.),
- по осмыслению и их закреплению (воспроизведение клеток и организмов; биосинтез белка; обмен веществ и энергии, закономерности наследственности и изменчивости и др.),
- по закреплению знаний (биологический круговорот вещества и превращения энергии в биосфере; селекция и др.),
- по формированию умений и применению знаний на практике (навыки здорового образа жизни, выращивания и ухода за растениями),
- тренировочные занятия (отработка умений и навыков составления уравнений реакций, расстановке коэффициентов, решении генетических и химических задач, чтению и составлению формулы цветка и т.д.),
- по обобщению и систематизации знаний (общие свойства органических веществ, общие свойства неорганических веществ, индивидуальное развитие организмов, жизнедеятельность биосистем и др.).

Общеразвивающая составляющая занятия ставит цель

формирования и развития определённых личностных качеств детей. К таким занятиям относятся занятия, на которых ставятся дискуссионные вопросы, экскурсия в живой уголок, различные творческие проекты, нетрадиционные формы: конкурсы знатоков биологии, химии.

Воспитательная составляющая занятия ставит целью формирование положительного психологического климата в подростковом коллективе, приобщение их к нравственно – патриотическим, культурным ценностям путем использования содержательного багажа предметной области Биология. Например, научные подвиги ученых – биологов, врачей во имя жизни и человечества.

Материально-техническое обеспечение

1. Помещение для занятий – учебный класс - 50,3м² (8 столов. 16 стульев)
2. Оборудование, инвентарь.
3. Технические средства обучения
4. Учебно-методический материал

IV. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во часов			Форма проведения текущей аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж ТБ и ПБ	1	1		
2	Тема 1. Организм человека и его строение	3	1	2	тест
3	Тема 2. Опорно- двигательный аппарат	4	1	3	тест
4	Тема 3. Кровь и кровообращение	5		5	тест
5	Тема 4. Дыхание	2		2	тест
6	Тема 5. Пищеварение	3		3	тест
7	Тема 6. Обмен веществ	2		2	тест
8	Тема 7. Нервная система	5		5	тест
9	Тема 8. Анализаторы	5		5	тест
10	Тема 9. Высшая нервная деятельность	3		3	тест
11	Итоговое занятие	1		1	контрольное тестирование
	ИТОГО	34	3	31	

Формы проведения аттестации

№ п/п	Год обучения	Формы проведения итоговой аттестации
1	1 год обучения	контрольное тестирование

V. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Организм человека и его строение

Строение организма человека. Уровни организации организма человека. Органы и системы органов человека. Клеточное строение организма человека. Жизнедеятельность клетки. Ткани: эпителиальная, мышечная, соединительная. Изучение микроскопического строения тканей организма человека. Нервная ткань. Строение нейрона. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Рецептор.

Практическая работа №1 Микроскопическое строение тканей

Практическая работа №2 Решение задач

Тема 2. Опорно-двигательный аппарат Опорно-двигательная система. Позвоночник

как основная часть скелета туловища. Скелет конечностей и их поясов. Соединение костей. Сустав. Строение и функции скелетных мышц. Основные группы скелетных мышц. Мышцы синергисты и антагонисты. Работа основных мышц. Роль плечевого пояса в движениях руки. Работа мышц и её регуляция. Атрофия мышц. Утомление и восстановление мышц.

Влияние статической и динамической работы на утомление мышц. Осанка. Остеохондроз. Сколиоз. Плоскостопие. Выявление плоскостопия. Травмы костно-мышечной системы и меры первой помощи при них

Практическая работа №3 Определение наличия плоскостопия

Практическая работа №4 Координация движений. Быстрота реакций человека

Практическая работа №5 Решение задач

Тема 3. Кровь и кровообращение

Внутренняя среда организма, значение её постоянства. Состав внутренней среды организма и её функции. Кровь. Тканевая жидкость. Лимфа. Свертывание крови. Иммуитет, факторы, влияющие на иммунитет. Нарушения иммунной системы человека. Вакцинация, лечебная сыворотка. Аллергия. СПИД. Переливание крови. Группы крови. Донор. Реципиент. Замкнутое и незамкнутое кровообращение. Кровеносная и лимфатическая системы. Сердечный цикл. Сосудистая система, её строение. Круги кровообращения. Давление крови в сосудах и его измерение. Пульс. Измерение кровяного давления. Подсчёт ударов пульса в покое и при физической нагрузке. Строение и работа сердца. Коронарная кровеносная система. Автоматизм сердца. Давление крови в сосудах и его измерение. Измерение скорости кровотока в сосудах ногтевого ложа. Физиологические основы укрепления сердца и сосудов. Гиподинамия и её последствия. Влияние курения и употребления спиртных напитков на сердце и сосуды. Болезни сердца и профилактика. Функциональная пробы для самоконтроля своего физического состояния и

тренированности. Типы кровотечений и способы их остановки. Оказание первой помощи при кровотечениях.

Практическая работа №6 Влияние мышечной деятельности на скорость движения крови в венах большого круга кровообращения. Минутный и систолический объем крови.

Практическая работа №7 Измерение артериального пульса и его классификация

Практическая работа №8 Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы. Ортостатическая проба. Приемы остановки кровотечения (артериального, венозного, капиллярного)

Практическая работа №9 Решение задач

Тема 4. Дыхание

Дыхание и его значение. Органы дыхания. Верхние и нижние дыхательные пути.

Голосовой аппарат. Заболевания органов дыхания и их предупреждение. Газообмен в лёгких и тканях. Механизм дыхания. Дыхательные движения: вдох и выдох. Регуляция дыхания. Охрана воздушной среды. Жизненная ёмкость лёгких. Вред табакокурения.

Приёмы оказания первой помощи при отравлении угарным газом, спасении утопающего.

Заболевания органов дыхания и их профилактика. Определение частоты дыхания.

Практическая работа №10 Спирометрия. Жизненная ёмкость лёгких

Практическая работа №11 Определение физической работоспособности по одышке.

Гарвардский степ-тест

Тема 5. Пищеварение

Питание и его значение. Органы пищеварения и их функции. Пищеварение в ротовой полости. Определение положения слюнных желёз. Движение гортани при глотании.

Изучение действия ферментов слюны на крахмал. Пищеварение в желудке и кишечнике.

Изучение действия ферментов желудочного сока на белки. Всасывание питательных веществ в кровь. Тонкий и толстый кишечник. Барьерная роль печени. Аппендикс. Первая помощь при подозрении на аппендицит. Регуляция пищеварения. Открытие условных и безусловных рефлексов. Нервная и гуморальная регуляция пищеварения. Гигиена питания. Наиболее опасные кишечные инфекции.

Практическая работа №12 Питательные вещества и пищевые продукты. Пищевые отравления и их предупреждение и первая помощь при них.

Практическая работа №13 Вредное влияние алкоголя на процессы пищеварения. Влияние никотина на ферменты слюны.

Практическая работа №14 Решение задач

Тема 6. Обмен веществ

Пластический и энергетический обмен. Обмен белков, углеводов, жиров. Обмен воды и минеральных солей. Ферменты и их роль в организме человека. Механизмы работы ферментов. Роль ферментов в организме человека. Витамины и их роль в организме человека. Классификация витаминов. Роль витаминов в организме человека. Основной и общий обмен. Энергетическая емкость (калорийность) пищи. Рациональное питание. Нормы и режим питания. Установление зависимости между дозированной нагрузкой и уровнем энергетического обмена

Практическая работа №15 Составление пищевого рациона

Практическая работа №16 Решение задач

Тема 7. Нервная система

Значение нервной системы в регуляции процессов жизнедеятельности. Строение нервной системы. Нервная система: центральная и периферическая, соматическая и вегетативная (автономная). Спинной мозг. Спинномозговые нервы. Функции спинного мозга. Головной мозг. Отделы головного мозга и их функции. Пальцевосовая проба и особенности движения, связанные с функциями мозжечка и среднего мозга. Изучение рефлексов продолговатого и среднего мозга. Передний мозг. Промежуточный мозг. Большие полушария головного мозга и их функции. Вегетативная нервная система, её строение. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы. Штриховое раздражение кожи.

Практическая работа №17 Исследование рефлекторных реакций человека

Практическая работа №18 Средний мозг

Практическая работа №19 Мозжечок

Практическая работа №20 Определение индивидуального профиля асимметрии

Практическая работа №21 Условные зрачковые рефлексы человека на звонок

Тема 8. Анализаторы

Понятие об анализаторах. Строение зрительного анализатора. Заболевания органов зрения и их предупреждение. Слуховой анализатор, его строение. Заболевания органов слуха. Вестибулярный анализатор. Мышечное чувство. Осязание. Обоняние. Заболевания органов равновесия обоняния и вкуса.

Практическая работа №22 Возрастные особенности аккомодационных способностей глаза. Астигматизм.

Практическая работа №23 Острота зрения

Практическая работа №24 Острота слуха

Практическая работа №25 Температурная адаптация кожных рецепторов. Исследование тактильной чувствительности.

Практическая работа №26 Чувствительность зыка к различным раздражениям

Тема 9. Высшая нервная деятельность

Вклад И. М. Сеченова, И. П. Павлова, А. А. Ухтомского и других отечественных ученых в разработку учения о высшей нервной деятельности. Безусловные и условные рефлексы.

Поведение человека. Врождённое и приобретённое поведение. Сон и бодрствование.

Значение сна. Особенности высшей нервной деятельности человека. Речь. Познавательная деятельность. Память и обучение. Виды памяти. Расстройства памяти. Способы улучшения памяти. Оценка объёма кратковременной памяти с помощью теста. Волевые действия. Эмоциональные реакции. Физиологические основы внимания. Стадии работоспособности, гигиенические правила организации отдыха на разных стадиях работоспособности. Значение режима дня для поддержания здоровья и работоспособности. Понятия «индивид» и «личность». Физиологические причины темперамента. Влияние интересов, склонностей и способностей на выбор темперамента.

Практическая работа №27 Выявление объёма кратковременной памяти. Образная память. Смысловая память. Хорошая ли у вас зрительная память?

Практическая работа №28 Внимание. Объём внимания. Логическое мышление

Практическая работа №29 Объём восприятия. Определение типа восприятия. Опыт Аристотеля. Определение темперамента.

VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	Групповая	Беседа	Таблицы по ТБ	Конспект
Тема1. Организм человека и его строение					
2	Строения организма человека: клетки организма и их многообразие, органы и системы органов; функции органов	Групповая	Лекция	Таблицы по теме	Беседа конспект
3	Строение животной клетки под микроскопом	Индивидуальная	Практическая работа	Стеклянный стакан, шпатели, микроскопы,	Отчет по практической работе

				предметные стекла, 100 мл 96% спирта	
4	Микроскопическое строение тканей	Индивидуальная	Практическая работа	Гистологические препараты, микроскопы	Отчет по практической работе
5	Решение задач	Индивидуальная	Самостоятельная работа	Тест	Тестирование
Тема 2. Опорно-двигательный аппарат					
6	Значение опорно-двигательного аппарата, его состав. Строение костей. Строение мышц. Работа скелетных мышц и их регуляция	Групповая	Лекция	Таблицы по теме	конспект
7	Определение наличия плоскостопия	Индивидуальная	Практическая работа	Лист бумаги, фломастер (маркер), карандаш, линейка	Отчет по практической работе
8	Координация движений. Быстрота реакций человека	В парах	Практическая работа	Лист бумаги, карандаш, секундомер, линейка; металлическая монета	Отчет по практической работе
9	Решение задач	Индивидуальная	Самостоятельная работа	тест	Тестирование
Тема 3. Кровь и кровообращение					
10	Влияние мышечной деятельности на скорость движения крови в венах большого круга кровообращения. Минутный и систолический объем крови.	В парах	Лекция, практическая работа	Резиновая трубка, секундомер	Отчет по практической работе
11	Измерение артериального пульса и его классификация	Индивидуальная	Лекция, практическая работа	Секундомер	Отчет по практической работе
12	Функциональные пробы на реактивность сердечно-сосудистой системы. Ортостатическая проба. Приемы остановки кровотечения	Малые группы (по 3 человека)	Практическая работа	Секундомер, тонометр Перевязочные материалы, жгут	Отчет по практической работе

	(артериального, венозного, капиллярного)				
13	Решение задач	Индивидуальная	Самостоятельная работа	тест	Тестирование
Тема 4. Дыхание					
14	Спирометрия. Жизненная емкость легких	Индивидуально-групповая	Практическая работа	Спирометр, спирт, вата	Отчет по практической работе
15	Определение физической работоспособности по одышке. Гарвардский степ-тест	Индивидуальная	Практическая работа	Секундомер, стул	Отчет по практической работе
Тема 5. Пищеварение					
16	Питательные вещества и пищевые продукты. Пищевые отравления и их предупреждение и первая помощь при них.	Групповая	Лекция, Практическая работа	Семена подсолнечника, льна, кусочки жирного мяса, пробирки, штатив, предметные стекла, 30 мл спирта	Отчет по практической работе
17	Вредное влияние алкоголя на процессы пищеварения. Влияние никотина на ферменты слюны.	Групповая	Практическая работа	Штатив с пробирками, пипетка, Водяная баня (36-37* С), яичный белок, 80-90% раствор спирта, 10% раствор NaOH, 1% раствор CuSO ₄ , желудочный сок или насыщенный раствор пепсина в 0,5% растворе HCl; Кусок крахмаленного бинта, раствор йода в йодистом калии, стеклянная палочка, блюдце	Отчет по практической работе
18	Решение задач	Индивидуальная	Самостоятельная работа	тест	Тестирование
Тема 6. Обмен веществ					
19	Составление пищевого рациона	Индивидуальная	Беседа, Практическая	Таблицы химического состава	Отчет по практической

			работа	пищевых продуктов и их калорийности	работе
20	Решение задач	Индивидуальная	Самостоятельная работа	Тест	
Тема 7. Нервная система					
21	Исследование рефлекторных реакций человека	Групповая	Беседа, Практическая работа	Неврологический молоточек	Отчет по практической работе
22	Средний мозг	Групповая	Практическая работа	Карандаш, настольная лампа	Отчет по практической работе
23	Мозжечок	В парах	Практическая работа		Отчет по практической работе
24	Определение индивидуального профиля асимметрии	Групповая	Практическая работа	Часы, мяч, рулетка, плотный лист бумаги	Отчет по практической работе
25	Условные зрачковые рефлексы человека на звонок	Групповая	Практическая работа	Будильник, темный плотный лист бумаги	Отчет по практической работе
Тема 8. Анализаторы					
26	Возрастные особенности аккомодационных способностей глаза. Астигматизм.		Практическая работа	Ширма с отверстиями; булавка, укрепленная на штативе; линейка	Отчет по практической работе
27	Острота зрения	Индивидуально-групповая	Практическая работа	Таблица для определения остроты зрения, указка	Отчет по практической работе
28	Острота слуха	В парах	Практическая работа	Рулетка или метровая лента, беруши (ватные тампоны для ушей и подготовленный список слов	Отчет по практической работе
29	Температурная адаптация кожных рецепторов. Исследование тактильной чувствительности.	В группах	Практическая работа	Три сосуда с водой: 1) 10-15 градусов 2) 25-30 градусов 3) 40-50 градусов; секундомер	Отчет по практической работе
30	Чувствительность языка к различным раздражениям		Практическая работа	2% раствор лимонной кислоты, 10% раствор хлорида натрия, 40% раствор сахара, штатив с пробирками,	Отчет по практической работе

				стеклянные палочки, дистиллированная вода, стакан	
	Тема 9. Высшая нервная деятельность				
31	Выявление объема кратковременной памяти. Образная память Смысловая память Хорошая ли у вас зрительная память?	Индивидуальная	Практическая работа	Лист бумаги с подготовленным текстом из 25 слов, часы; таблица с 16 разнообразными рисунками; перечень 18 отвлеченных понятий	Отчет по практической работе
32	Внимание. Объем внимания Логическое мышление	В парах	Беседа, Практическая работа	Таблица с произвольно расположенными цифрами от 101 до 136, изготовленная на листе формата А4, секундомер; лист бумаги, на котором изображены числовые ряды	Отчет по практической работе
33	Объем восприятия Определение типа восприятия Опыт Аристотеля Определение темперамента	Индивидуально-групповая	Практическая работа	20 карточек (15X10), на которые нанесены от 3 до 10 кружочков или точек по всей поверхности	Отчет по практической работе
34	Итоговое занятие (контрольное тестирование)	индивидуальная	Самостоятельная работа		

VII. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Требования к умениям и навыкам.

В результате изучения курса учащиеся должны знать и уметь:

- Знать принципиальное устройство микроскопа;
- Характеризовать (описывать) строение клетки, тканей и органов человека;
- Обосновывать (объяснять, сопоставлять, делать выводы) сущность физиологических процессов человеческого организма;
- Применять знания по анатомии физиологии человека в новых, нестандартных ситуациях;
- Прогнозировать последствия нездорового образа жизни;
- Овладеть умениями пользоваться научной и популярной литературой, готовить рефераты, составлять схемы, графики и таблицы, работать с уже готовыми;

- Овладеть умением формулировать экспериментальную задачу и решать ее;
- Уметь работать с микроскопом, готовить временный микропрепарат, интерпретировать результаты эксперимента, делать выводы, обсуждать результаты эксперимента, участвовать в дискуссии.

VIII. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и итоговой аттестации обучающихся .

Текущий контроль обучающихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме.

Достигнутые обучающимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, самостоятельные работы репродуктивного характера; выставки; срезовые работы; вопросники, тестирование; защита творческих работ, проектов; конференция;

Обучающимся, полностью освоившему дополнительную общеразвивающую программу, и успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается свидетельство о дополнительном образовании.

Обучающимся, не прошедшим аттестацию или получившим неудовлетворительные результаты выдаётся справка об обучении или о периоде обучения.

Формы подведения итогов:

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. В результате освоения программы курса обучающиеся должны защитить проект или представить презентацию.

Формы итоговой работы:

Сообщения, доклады, презентация творческих работ

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- программу не освоил - обучающийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;
- программу не освоил - обучающийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

IX. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы, использованной педагогом

1. Боднарук М.М., Ковылина Н.В. Занимательные материалы и факты по анатомии и физиологии человека в вопросах и ответах. 8 – 11 классы. – Волгоград: Учитель, 2007
2. Воронин Л.Г., Маш Р.Д. Методика проведения опытов и наблюдения по анатомии, физиологии и гигиене человека: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1983
3. Высоцкая М.В. Биология. Практикум по анатомии и физиологии человека. 10-11 классы. Волгоград: Учитель, 2008
4. Демьянков Е.М. Биология. Мир человека. 8 кл.: задачи, дополнительные материалы. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2004
5. Рохлов В.С. Человек и его здоровье. 8 класс: Тематические тестовые задания по биологии. – М.: Школьная пресса, 2005

Список литературы, рекомендуемой для обучающихся

1. Демьянков Е.М. Биология. Мир человека. 8 кл.: задачи, дополнительные материалы. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2004
2. Зверев И.Д. Книга для чтения по анатомии, физиологии и гигиене человека. М.: Просвещение,
3. 1980
4. Колесов Д.В., Маш Р.Д., Беляев Н.И. Биология. Человек. 8-й класс. – М.: Дрофа, 2018.
5. Рохлов В.С. Человек и его здоровье. 8 класс: Тематические тестовые задания по биологии. – М.: Школьная пресса, 2005

Приложение

Оценочные материалы, обеспечивающие реализацию дополнительной общеразвивающей программы « Биология на службе медицины»

ТЕМА 1 Организм человека и его строение

1. Вставьте в текст «Животная клетка» 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.

ЖИВОТНАЯ КЛЕТКА

Все представители царства Животные состоят из _____ (А) клеток. Наследственная информация в этих клетках заключена в _____ (Б), которые находятся в ядре. Постоянные клеточные структуры, выполняющие особые функции, называют _____ (В).

Одни из них, например _____ (Г), участвуют в биологическом окислении и называются «энергетическими станциями» клетки.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) кольцевая ДНК 2) лизосома 3) эукариотическая 4) митохондрия
5) хромосома 6) прокариотическая 7) органоид 8) хлоропласт

А	Б	В	Г

2. Установите соответствие между признаком и типом клеток крови, для которого он характерен. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

ПРИЗНАК

ТИП КЛЕТОК КРОВИ

- | | |
|---|---------------|
| А) не имеют постоянной формы тела | 1) эритроциты |
| Б) в их состав входит белковое вещество гемоглобин | 2) лейкоциты |
| В) переносят кислород от органов дыхания ко всем клеткам тела | |
| Г) обеспечивают иммунитет | |
| Д) в зрелом состоянии имеют ядро | |

Задание 21 № 1883. Между биологическими объектами и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется определённая связь.

Объект	Процесс
лимфоцит	иммунный ответ
...	перенос кислорода

Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?

- 1) тромбоцит
2) миоцит
3) гепатоцит
4) эритроцит

3. Вставьте в текст «Мышечные ткани человека» 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.

МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ ЧЕЛОВЕКА

Волокна скелетных мышц под микроскопом _____ (А). Их длина составляет _____ (Б). Волокна сердечной мышечной ткани, в отличие от поперечнополосатой, имеют контактные участки. Совокупность клеток, образующих ткань мышц внутренних органов, называют _____ (В) мышечной тканью. Для всех типов мышечных тканей характерные свойства — возбудимость и _____ (Г).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- | | | | |
|-----------------------|------------|---------------------------|------------------------|
| 1) поперечнополосатая | 2) гладкая | 3) не поперечно исчерчены | 4) поперечно исчерчены |
| 5) 10–12 см | 6) 0,1 мм | 7) проводимость | 8) сократимость |

А	Б	В	Г

4. Вставьте в текст «Кровь» 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.

Кровь

Кровь – это жидкая _____ (А) ткань, состоящая из _____ (Б) и _____ (В), в которой растворены минеральные и _____ (Г) вещества. Кровь, _____ (Д) и тканевая жидкость образуют внутреннюю среду организма.

Перечень терминов

- 1) лимфа
- 2) форменный элемент
- 3) эритроцит
- 4) плазма
- 5) соединительный
- 6) тромбоцит
- 7) органический
- 8) вода

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

А	Б	В	Г	Д

5. Какие функции выполняет кровь человека? Назовите не менее 2 функций.

6. Осмос – это явление, при котором молекулы воды поступают через полупроницаемую мембрану из области низкой концентрации растворённого вещества в область повышенной концентрации. Например, при погружении кожицы лука в концентрированный раствор

соли наблюдается отслаивание цитоплазмы клетки от оболочки (плазмолиз) из-за того, что вода из цитоплазмы уходит в раствор.

Ученики одной из московских школ решили использовать явление осмоса для определения концентрации сахарозы в клубнях картофеля. Они поместили кусочки картофеля известной массы в пробирки с разной концентрацией ахарозы, выдержали там эти кусочки

двое суток, после чего снова измерили их массу. Если концентрация сахарозы в картофеле выше, чем в растворе, то вода должна поступать в картофель и его масса должна увеличиваться. Если же концентрация в картофеле ниже, то, наоборот, его масса будет снижаться. По результатам своей работы ученики составили следующую таблицу.

Концентрация сахарозы, моль/л	Изменение массы картофеля, г					среднее, г
	повтор 1	повтор 2	повтор 3	повтор 4	повтор 5	
0,1	0,30	0,30	0,40	0,40	0,40	0,38
0,2	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
0,3	0,00	0,89	0,04	0,34	0,04	0,26
0,4	-0,75	-0,65	-0,45	-0,65	-0,40	-0,58
0,5	-0,15	-0,15	-0,25	-0,20	-0,20	-0,25

Изучите таблицу и ответьте на следующие вопросы.

1. Какова, по Вашему мнению, концентрация сахарозы в изучаемом картофеле, использованном для эксперимента? Ответ поясните.
2. Каждый ученик выполнял эксперимент при одной из приведённых выше концентраций сахарозы. Все ли ученики добросовестно записали свои результаты? Ответ поясните.
7. Пользуясь таблицей «Химический состав морской воды и сыворотки крови» и знаниями из курса биологии, ответьте на следующие вопросы.

Химический состав морской воды и сыворотки крови

Химические элементы и их соединения	Морская вода (%)	Сыворотка крови (%)
Натрий (Na)	30,5	39,0
Магний (Mg)	3,8	0,5
Кальций (Ca)	1,2	1,0
Калий (K)	1,8	2,6
Хлор (Cl)	55,2	45,0
Кислород (O)	5,6	9,9
Другие элементы и соединения	1,9	2

1. Каких химических элементов из числа приведённых в морской воде меньше, чем в сыворотке крови?
2. Какой химический элемент, не относящийся к металлам, преобладает в составе морской воды и сыворотки крови?
3. Какие химические соединения содержатся в сыворотке крови, но отсутствуют в морской воде?

8. Группа учеников исследовала способность веществ из популярного сладкого напитка проникать через частично проницаемую мембрану. Напиток помещался в диализные трубки (трубки из частично проницаемого материала, аналогичные используемым в аппарате искусственной почки). Трубки завязывались с обоих концов и помещались в пробирку с дистиллированной водой. Через какое-то время несколько капель воды из пробирки брались для проверки её кислотности. Результаты ученики заносили в таблицу (эксперимент выполняло 5 групп учеников).

Время, мин	кислотность воды, ед. pH					
	тест 1	тест 2	тест 3	тест 4	тест 5	среднее
0	7,2	7,2	7,6	7,3	7,4	7,34
4	6,4	6,2	6,7	6,4	6,6	6,46
8	5,6	5,6	5,9	5,9	5,7	5,74
16	5,2	5,0	5,4	5,3	5,2	5,22
32	4,5	4,3	4,7	4,7	4,5	4,54

Рассмотрите таблицу и ответьте на вопросы.

1. Какая кислотность была у воды, которую взяли для эксперимента?
2. Как изменялась pH в пробирке со временем?
3. Для чего понадобилось делать 5 повторов эксперимента?

9. Верны ли суждения о тканях организма человека?

- А. Оболочки мышц, сухожилия, хрящи и кости образованы различными видами соединительной ткани.
- Б. Эпителиальные ткани образуют железы: слюнные, потовые, слёзные и другие, их клетки выделяют различные жидкости.

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

10. Вставьте в текст «Системы органов» 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.

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

В организме человека выделяют различные системы органов, среди них — пищеварительная, дыхательная, кровеносная и др. Эндокринная система — это система жёлез _____ (А) секреции. Они выделяют в кровь особые химические вещества — _____ (Б). Так, адреналин вырабатывается _____ (В). Благодаря другой системе органов, иммунной, в организме человека создаётся иммунитет. К органам иммунной системы относят костный мозг, вилочковую железу, _____ (Г) и др.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- | | | | |
|-------------|---------------|----------------|-------------------------|
| 1) внешняя | 2) внутренняя | 3) фермент | 4) гормон |
| 5) антитело | 6) селезёнка | 7) надпочечник | 8) поджелудочная железа |

А	Б	В	Г

11. Вставьте в текст «Системы органов» 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.

СИСТЕМЫ ОРГАНОВ

Орган — это _____ (А), имеющая определённую форму, строение, место и выполняющая одну или несколько функций. В каждом органе обязательно есть кровеносные сосуды и _____ (Б). Органы, совместно выполняющие общие функции, составляют системы органов. В организме человека имеется выделительная система, главным органом которой являются _____ (В). Через выделительную систему во внешнюю среду удаляются вредные _____ (Г).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- | | | | |
|------------|---------------|-------------------|--------------------------------|
| 1) ткань | 2) часть тела | 3) нервы | 4) кишечник |
| 5) желудок | 6) почки | 7) продукт обмена | 8) непереваренные остатки пищи |

А	Б	В	Г

12. Вставьте в текст «Отличие растительной клетки от животной» 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.

ОТЛИЧИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ ОТ ЖИВОТНОЙ

Растительная клетка, в отличие от животной, имеет _____ (А), которые у старых клеток _____ (Б) и вытесняют ядро клетки из центра к её оболочке. В клеточном соке могут находиться _____ (В), которые придают ей синюю, фиолетовую, малиновую окраску и др. Оболочка растительной клетки преимущественно состоит из _____ (Г).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- | | | | |
|---------------|----------------|--------------|----------------|
| 1) хлоропласт | 2) вакуоль | 3) пигмент | 4) митохондрия |
| 5) сливаются | 6) распадаются | 7) целлюлоза | 8) глюкоза |

А	Б	В	Г

ТЕМА 2. ОПОРНО- ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

1. Выберите признаки, по которым ткани отличаются друг от друга.

- 1) количество межклеточного вещества
- 2) количество клеток в ткани
- 3) элементный химический состав
- 4) строение и форма клеток
- 5) разный набор органелл в клетках
- 6) функции

2. Человек в отличие от животных

- 1) имеет кору больших полушарий
- 2) образует различные природные популяции
- 3) обладает второй сигнальной системой
- 4) может создавать искусственную среду обитания
- 5) имеет первую сигнальную систему
- 6) может создавать и использовать орудия труда

3. В связи с прямохождением у человека

- 1) освобождаются верхние конечности
- 2) стопа приобретает сводчатую форму
- 3) большой палец руки противопоставляется остальным
- 4) таз расширяется, его кости срастаются
- 5) мозговой отдел черепа меньше лицевого
- 6) уменьшается волосяной покров

4. Выберите признаки соединительной ткани.

- 1) возбудима под влиянием внешних сигналов
- 2) бывает жидкой, волокнистой
- 3) мало межклеточного вещества
- 4) поддерживает гомеостаз организма
- 5) выполняет опорную, транспортную, запасающую функции
- 6) сокращается при воздействии нервного импульса

5. Гладкая мышечная ткань, в отличие от поперечно-полосатой,

- 1) состоит из многоядерных волокон
- 2) состоит из вытянутых клеток с овальным ядром
- 3) обладает большей скоростью и энергией сокращения
- 4) составляет основу скелетной мускулатуры
- 5) располагается в стенках внутренних органов
- 6) сокращается медленно, ритмично, непроизвольно

6. Какой признак млекопитающих не характерен для человека?

- 1) наличие диафрагмы
- 2) наличие подшерстка
- 3) наличие семи шейных позвонков
- 4) хвостовой отдел тела
- 5) подвижная ушная раковина
- 6) альвеолярное легкое

7. Свойствами возбудимости и сократимости обладают ткани:

- 1) сердечная мышечная

- 2) железистая эпителиальная
 - 3) гладкая мышечная
 - 4) нервная
 - 5) рыхлая соединительная
 - 6) поперечнополосатая мышечная
8. К искривлению позвоночника или развитию плоскостопия может привести

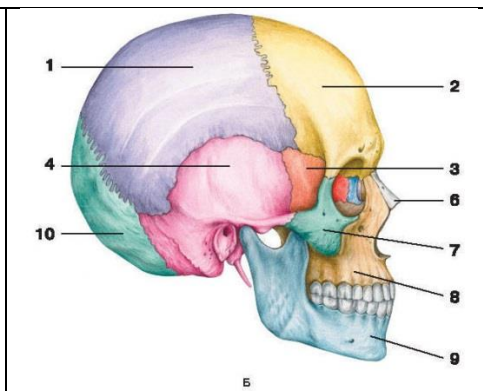
- 1) активный образ жизни
- 2) слабое развитие мышц
- 3) постоянное ношение тяжестей в одной руке
- 4) ношение обуви без каблука в детстве
- 5) стрессовая ситуация
- 6) нарушение режима питания

9. При динамической работе мышц человека, в отличие от статической,

- 1) быстрее наступает утомление
- 2) движения в суставах не происходит
- 3) работоспособность более продолжительна
- 4) уменьшается частота сердечных сокращений
- 5) утомление наступает медленно
- 6) сокращение мышц чередуется с расслаблением

10. Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку «Череп человека». Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) лобная кость
- 2) затылочная кость
- 3) височная кость
- 4) теменная кость
- 5) нижнечелюстная кость
- 6) скуловая кость



11. Установите соответствие между отделами скелета и их признаками и функциями.

ПРИЗНАКИ и ФУНКЦИИ

- А) защита для головного мозга
- Б) изменяет свой объем и форму
- В) S- образно изогнут
- Г) защита для спинного мозга
- Д) защита для сердца и легких
- Е) образован парными и непарными костями, соединенными с помощью швов

ОТДЕЛ СКЕЛЕТА

- 1) ПОЗВОНОЧНИК
- 2) ЧЕРЕП
- 3) ГРУДНАЯ КЛЕТКА

А	Б	В	Г	Д	Е
2	3	1	1	3	2

12. Какие особенности строения сустава делают его прочным, подвижным и уменьшают трение между костями? Укажите четыре особенности. Ответ поясните.

Пояснение.

Элементы ответа:

- 1) Сустав покрыт суставной сумкой которая состоит из соединительной ткани и придаёт ему прочность.
- 2) Суставы укреплены связками.
- 3) Суставная головка соответствует суставной впадине, это обеспечивает подвижность сустава.
- 4) Внутри суставной сумки выделяется жидкость, уменьшающая трение.

13. Что произойдет с клетками эпителиальной ткани, если их поместить в воду? Ответ обоснуйте.

Пояснение.

- 1) Концентрация веществ в клетке выше, чем в окружающей её воде.
- 2) Вода поступает в клетку, объем которой увеличивается.
- 3) Под давлением воды плазматическая мембрана разрывается, клетка погибает.

13. В чём заключается последовательность доврачебной помощи человеку при открытом переломе костей предплечья?

Пояснение.

- 1) Остановить кровотечение.
- 2) Обездвижить конечность, наложив шину для фиксации двух ближайших суставов. Обратиться к врачу.

ТЕМА 3. КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ

1. Между объектами и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется определённая связь:

Объект	Функция
АТФ	...
Гемоглобин	Транспорт газа

Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?

- 1) клеточный иммунитет
- 2) хранение информации
- 3) размножение
- 4) накопление энергии

2. Установите соответствие между признаком и типом кровеносных сосудов, для которого он характерен. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

ПРИЗНАК	ТИП КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ
А) кровь движется к сердцу	1) артерия
Б) кровь движется от сердца	2) вена
В) стенки образованы одним слоем плоских клеток	3) капилляр
Г) через стенки осуществляется газообмен	
Д) кровь в сосудах движется под самым высоким давлением	

Запишите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

3. Используя содержание текста «Кровеносные сосуды», ответьте на вопросы и решите задачу.

- 1) Какие свойства характерны для артерий?
- 2) Зная скорость течения крови в аорте, рассчитайте примерную скорость тока крови в капиллярах, если известно, что суммарный просвет капилляров в 1000 раз больше, чем просвет аорты.
- 3) Какое биологическое значение имеет такая скорость кровотока для дыхания?

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Артерии и вены – крупные кровеносные сосуды. Их внутренний слой образован плоскими плотно прилегающими друг к другу клетками. Средний слой состоит из эластичных волокон и гладких мышц. Их сокращение и расслабление влияет на объём крови, протекающей в сосуде. Это обеспечивает приспособленность организма к физическим и психическим нагрузкам. Наружный слой образован соединительной тканью.

Артерии – сосуды, по которым кровь движется от сердца. Самая крупная артерия – аорта, скорость крови в ней примерно 0,5 м/с. Стенки артерий образованы большим количеством эластических волокон и толстым мышечным слоем. На ощупь они плотные и упругие, не спадающие, выдерживают высокое давление крови, которое в спокойном состоянии составляет около 120 мм рт. ст. Артерии разветвляются на более мелкие сосуды – артериолы, плавно переходящие в тончайшие сосуды – капилляры. Стенки капилляров состоят из одного слоя клеток, и через них легко происходит обмен веществ и газов между кровью и тканевой жидкостью.

Из капилляров кровь собирается сначала в мелкие, затем в крупные вены – сосуды, по которым кровь течёт к сердцу. Стенки вен тонки и растяжимы, содержат мало гладкомышечных клеток, поэтому в них накапливается значительная часть крови. Скорость крови в венах нарастает и составляет 6–25 см/с, а давление падает. В стенках крупных вен имеются особые складки – клапаны. Они предотвращают обратный ток крови.

4. Пользуясь таблицей «Наследование группы крови ребёнком», ответьте на следующие вопросы.

Наследование группы крови ребёнком						
		Группа крови отца				Группа крови ребёнка
		I (0)	II (A)	III (B)	IV (AB)	
Группа крови матери	I (0)	I (0)	II (A) I (0)	III (B) I (0)	II (A) III (B)	
	II (A)	II (A) I (0)	II (A) I (0)	любая	II (A), III (B) IV (AB)	
	III (B)	III (B) I (0)	любая	III (B) I (0)	II (A), III (B) IV (AB)	
	IV (AB)	II (A) III (B)	II (A), III (B) IV (AB)	II (A), III (B) IV (AB)	II (A), III (B) IV (AB)	

- 1) Какая группа крови будет у ребёнка, если у отца и матери III группа?
- 2) Если у ребёнка IV группа крови, какие группы крови могут быть у родителей? (Укажите любые четыре пары вариантов.)
- 3) Человек с какой группой крови является универсальным донором?

Ответ.

- 1) I или III.
- 2) Возможные варианты:

Мать	II	II	III	III	IV	IV	IV
Отец	III	IV	II	IV	II	III	IV

3) I (первой)

5. Используя содержание текста «Регулирование в организме численности форменных элементов крови» и знания школьного курса биологии, ответьте на вопросы.

- 1) Что означает понятие «форменные элементы крови»?
- 2) В каких жизненных ситуациях у здорового человека количество форменных элементов крови может резко измениться? Приведите не менее двух таких ситуаций.

3) Ион какого химического элемента входит в состав гемоглобина?

4) Какая железа внутренней секреции участвует в регуляции количества форменных элементов в крови?

5) К каким изменениям в крови приводит обильное потоотделение?

6) Составьте рефлекторную дугу регуляции количества лейкоцитов человека.

РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОРГАНИЗМЕ ЧИСЛЕННОСТИ ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРОВИ

Численность форменных элементов крови должна быть оптимальной и соответствовать уровню обмена веществ, зависящему от характера и интенсивности работы органов и систем, условий существования организма. Так, при повышенной температуре воздуха, интенсивной мышечной работе и низком давлении количество клеток крови увеличивается. В этих условиях затрудняется образование оксигемоглобина, а обильное потоотделение приводит к увеличению вязкости крови, уменьшению её текучести; организм испытывает недостаток кислорода.

На эти изменения наиболее быстро реагирует вегетативная система человека: из кровяного депо выбрасывается находящаяся в нём кровь; из-за повышенной активности органов дыхания и кровообращения возникает одышка, сердцебиение; возрастает давление крови; снижается уровень обмена веществ.

При продолжительном нахождении в таких условиях включаются нейрогуморальные механизмы регуляции, активизирующие процессы образования форменных элементов. Например, у жителей горных местностей число эритроцитов повышается до 6 млн в 1 мм³, а концентрация гемоглобина приближается к верхнему пределу. У людей, занятых тяжёлым физическим трудом, отмечается хронический рост количества лейкоцитов: они активно утилизируют обломки повреждённых мышечных клеток.

Количество форменных элементов в крови контролируется рецепторами, которые располагаются во всех кроветворных и кроверазрушающих органах: красном костном мозге, селезёнке, лимфатических узлах. От них информация поступает в нервные центры головного мозга, в основном гипоталамус. Возбуждение нервных центров рефлекторно включает механизмы саморегуляции, изменяет деятельность системы крови в соответствии с требованиями конкретной ситуации. В первую очередь увеличивается скорость движения и объём циркулируемой крови. В случае, если организму не удастся быстро восстановить гомеостаз, в работу включаются железы внутренней секреции, например гипофиз.

Любое изменение характера нервных процессов в коре больших полушарий при всех видах деятельности организма отражается на клеточном составе крови. При этом включаются долгосрочные механизмы регуляции

кроветворения и кроверазрушения, ведущая роль в которых принадлежит гуморальным влияниям.

Специфическое действие на образование эритроцитов оказывают витамины. Так, витамин В₁₂ стимулирует синтез глобина, витамин В₆ – синтез гема, витамин В₂ ускоряет образование мембраны эритроцита, а витамин А – всасывание в кишечнике железа.

Ответ:

- 1) Форменные элементы крови — клетки крови эритроциты, лейкоциты и тромбоциты.
- 2) Например, у жителей горных местностей число эритроцитов повышается до 6 млн в 1 мм³, а концентрация гемоглобина приближается к верхнему пределу. У людей, занятых тяжёлым физическим трудом, отмечается хронический рост количества лейкоцитов: они активно утилизируют обломки повреждённых мышечных клеток, использование в пищу витаминов, например В₁₂ стимулирует синтез глобина, витамин В₆ — синтез гема, витамин В₂ ускоряет образование мембраны эритроцита; число лейкоцитов может изменяться после приема пищи, мышечной работы, в стрессовой ситуации.
- 3) В состав гемоглобина входит ион железа.
- 4) Гипофиз.
- 5) К увеличению вязкости крови и уменьшению её текучести.
- 6) Рецепторы лимфатических узлов → чувствительный путь → гипоталамус → двигательный путь → красный костный мозг.

6. Вставьте в текст «Движение крови в организме человека» 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.

ДВИЖЕНИЕ КРОВИ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА

Сердце человека разделено сплошной перегородкой на левую и правую части. В левой части сердца содержится только _____ (А) кровь. Сосуды, пронизывающее всё наше тело, по строению неодинаковы. _____ (Б) — это сосуды, по которым кровь движется от сердца. У человека имеется два круга кровообращения. Камера сердца, от которой начинается большой круг кровообращения, называется _____ (В), а заканчивается большой круг в _____ (Г).

Перечень терминов:

- | | | | |
|---------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|
| 1) вена | 2) артерия | 3) капилляр | 4) левый желудочек |
| 5) правый желудочек | 6) правое предсердие | 7) артериальная кровь | 8) венозная кровь |

А	Б	В	Г

Ответ 7246

7. Вставьте в текст «Кровообращение человека» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого числовые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

Кровообращение человека

Кровеносная система человека состоит из двух кругов кровообращения. Малый круг кровообращения начинается в правом _____ (А), откуда кровь по лёгочным артериям попадает в _____ (Б) лёгких, где насыщается кислородом. Затем кровь поступает по лёгочным венам в левое _____ (В), оттуда в левый желудочек, из которого поступает в аорту. Аорта распределяет кровь по всем крупным артериям организма, в результате чего богатая _____ (Г) и питательными веществами кровь омывает все органы. Из капилляров органов кровь собирается в верхнюю и нижнюю полые _____ (Д), впадающие в правое предсердие сердца.

Перечень терминов

1) кислород 2) углекислый газ 3) питательное вещество 4) предсердие 5) желудочек 6) артерия 7) вена 8) капилляр

А	Б	В	Г	Д

Ответ 58417

8. Пользуясь таблицей «Работа сердца тренированного и нетренированного человека» и знаниями курса биологии ответьте на следующие вопросы:

- 1) Как изменяется глубина вдоха с увеличением частоты дыхания?
- 2) Как изменяется минутный объём с изменением частоты дыхания?
- 3) Почему уменьшается минутный объём вдыхаемого воздуха?

Работа сердца тренированного и нетренированного человека

	У тренированного			У нетренированного		
	Частота пульса в минуту	Объём выбрасываемой крови		Частота пульса в минуту	Объём выбрасываемой крови	
		За 1 сокращение	В 1 минуту		За 1 сокращение	В 1 минуту
В покое	83	70см ³	4,76 л	60	60см ³	3,6 л
При работе	86	120см ³	10,32 л	133	70см ³	9,3 л

Ответ.

- 1) Глубина вдоха уменьшается
- 2) Минутный объём сначала увеличивается, потом уменьшается
- 3) При увеличении частоты дыхания, оно становится поверхностным, неглубоким и минутный объём воздуха уменьшается

9. Установите соответствие между признаком и кругом кровообращения, для которого он характерен. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

ПРИЗНАК

КРУГ КРОВООБРАЩЕНИЯ

- А) берёт начало в левом желудочке
- Б) из сердца вытекает артериальная кровь
- В) кровь обогащается углекислым газом
- Г) кровь из сердца попадает в лёгочную артерию
- Д) берёт начало в правом желудочке

- 1) малый круг
- 2) большой круг

Запишите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д

Ответ 22211

ТЕМА5. ПИЩЕВАРЕНИЕ

1. Пользуясь таблицей «Расход энергии у взрослого человека, при средней температуре и влажности поверхности окружающей среды и обычных нагрузках» и знаниями курса биологии ответьте на следующие вопросы:

- 1) В каких условиях отдача тепла происходит в основном за счёт испарения?
- 2) А какой процесс тратится больше всего энергии?
- 3) Почему в походах не рекомендуется спать на земле без коврика или подстилки из травы или хвои?

Расход энергии у взрослого человека, при средней температуре и влажности поверхности окружающей среды и обычных нагрузках

Форма расхода энергии	Количество килокалорий	Процент всей теплоотдачи
Дыхание, испарение	35	1,30
Работа	51	1,88
Нагревание выдыхаемого воздуха	42	1,55
Испарение воды кожей	558	20,67
Теплопроводение — нагревание окружающего воздуха	833	30,85
Теплоизлучение	1181	43,75

Ответ.

- 1) В жарких помещениях, в жарком климате
- 2) Больше всего энергии тратится на теплоизлучение
- 3) Земля хороший проводник тепла, поэтому спящий быстро начинает замерзать

2. Между позициями первого и второго столбцов приведённой ниже таблицы имеется определённая связь:

Целое	Часть
Тонкий кишечник	...
Биоценоз	Грибы

Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?

- 1) ворсинки 2) печёночная доля 3) слюнная железа 4) альвеолы

3. Между объектами и процессами, указанными в столбцах приведённой ниже таблицы, имеется определённая связь:

Объект	Процесс
Пепсин	Расщепление белков
...	Транспорт газа

Какое понятие следует вписать на место пропуска в этой таблице?

- 1) гемоглобин
- 2) амилаза
- 3) хлорофилл
- 4) хитин

4. Установите соответствие между признаком и видом обмена веществ, для которого этот признак характерен. Для этого к каждому элементу первого столбца подберите позицию из второго столбца. Впишите в таблицу цифры выбранных ответов.

ПРИЗНАК	ВИД ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ
А) совокупность реакций синтеза органических веществ	1) пластический
Б) в процессе реакций энергия поглощается	2) энергетический
В) в процессе реакций энергия освобождается	
Г) участвуют рибосомы	
Д) реакции осуществляются в митохондриях	
Е) энергия запасается в молекулах АТФ	

Запишите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

5. Верны ли следующие суждения об обмене веществ в организме?

- А. К обмену веществ способны все организмы, кроме прокариотических.
Б. В ходе энергетического обмена в клетках накапливается энергия в виде АТФ.

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

6. Вставьте в текст «Этапы энергетического обмена» 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.

ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

Энергетический обмен происходит в несколько этапов. Первый этап протекает в _____ (А) системе животного. Он характеризуется тем, что сложные органические вещества расщепляются до менее сложных.

Второй этап протекает в _____ (Б) и назван бескислородным этапом, так как осуществляется без участия кислорода. Другое его название — _____ (В). Третий этап энергетического обмена — кислородный — осуществляется непосредственно внутри _____ (Г) на кристах, где при участии ферментов происходит синтез АТФ.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) гликолиз 2) лизосома 3) митохондрия 4) кровеносная

- 5) пищеварительная 6) межклеточная жидкость 7) цитоплазма клетки 8) фотолиз

А	Б	В	Г

7. 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

А	Б	В	Г

8. Проанализируйте данные таблицы: «Зависимость между числом инфузорий в желудке барана и сроками его голодания». Ответьте на вопросы к таблице.

- 1) Как зависит число инфузорий в желудке барана от сроков голодания?
2) Почему изменяется количество инфузорий за 4 дня голодания?
3) Зачем нужны инфузии и бактерии жвачному животному?

Зависимость между числом инфузорий в желудке барана и сроками его голодания

Сроки голодания	Число инфузорий в 1 мм ²
До голодания	1266
1-й день голодания	536
2-й день голодания	128
3-й день голодания	33
4-й день голодания	8

9. Что такое пищевые волокна? Почему пищевые волокна полезны для организма?

Пояснение.

В ответе должны быть указаны следующие элементы.

1. Волокна – неперевариваемые компоненты оболочек растительных клеток (клетчатка).
2. Может быть приведён любой из следующих аргументов:

- волокна связывают некоторые токсические вещества и желчные кислоты;
- волокна снижают уровень холестерина и глюкозы в крови;
- волокна стимулируют выведение желчи, нормализуют функционирование желчевыводящих путей

10. Какие функции в организме человека выполняют поступающие с пищей белки? Укажите не менее двух функций.

11. Какие функции в организме человека выполняют поступающие с пищей жиры? Укажите не менее двух функций.

12. Какие функции в организме человека выполняют поступающие с пищей углеводы? Укажите не менее двух функций.

ТЕМА № 6. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ.

1. Пользуясь таблицей «Состояние некоторых жизненных процессов у млекопитающих в период активности и во время спячки» и знаниями из области биологии, ответьте на следующие вопросы.

Название животного	Пульс в минуту		Температура тела, °С		% потери в весе
	в период активности	во время спячки	в период активности	во время спячки	
Ёж	75	25	35,5	3,1	31,2
Летучая мышь	420	16	37,5	2,6	33,5
Хомяк	175	13	38,5	4,5	35
Жёлтый суслик	225	12	37,0	1,4	43

- 1) Опускается ли температура тела животных ниже 0 °С во время спячки?
- 2) Кто из перечисленных животных в норме больше тратит энергии в период их активности?
- 3) Кто из перечисленных животных больше остальных теряет в весе за время спячки и почему?

2. Пользуясь таблицей «Пищевая ценность некоторых рыб» и знаниями из области биологии, ответьте на следующие вопросы.

Пищевая ценность некоторых рыб

Названия рыб	% белков	% жиров	Калорий в 100 граммах
Вобла	18	2,8	95
Шпрот	17	7,6	136
Лосось	24	12	200
Стерлядь	17	6	116
Карп	20	1,5	94
Карась	17	0,5	74
Окунь	17	0,6	73

- 1) В какой рыбе содержится наибольшая доля белков по сравнению с остальными рыбами?
- 2) Каких рыб и почему Вы включили бы в меню человека, который решил худеть и ведёт малоподвижный образ жизни?
- 3) У каких двух рыб наиболее сбалансированный состав белков и жиров?
3. Алина всё время укоряет Юлию, что та ест слишком жирную пищу и будет толстеть. Права ли она? Рассмотрите все аргументы, ответ поясните.
4. Каким образом можно избежать избытка жиров и холестерина в пище? Укажите два способа
5. Назовите два заболевания органов пищеварения. Укажите причины возникновения каждого из них.
6. Маша и Таня катались на роликовых коньках в течение 2 часов, после чего решили перекусить в одном из ресторанов быстрого питания. (задание 31 № 1413) Таня любит сладкое и предпочитает не есть мясо, а Маша любит есть жирные мясные блюда и не мыслит обеда без газировки. Как Вы думаете, кому из них будет легче следить за фигурой? Ответ обоснуйте.

Энергетическая и пищевая ценность продукции кафе быстрого питания

1. Сергей и Даша поехали в выходные кататься на велосипедах за город. На обратном пути после трехчасовой небыстрой прогулки они решили заехать перекусить в один из ресторанов быстрого питания. Даша старается есть только растительную пищу и курицу и ограничивает себя в сладком, а Сергей любит мясные блюда.
У молодых людей разная стратегия поддержания себя в спортивной форме. Как Вы думаете, кому будет проще сохранять стройность и спортивность? Ответ обоснуйте.

Блюда и напитки	Энергетическая ценность, ккал	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Двойной МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, свинина)	425	39	33	41
Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, ветчина)	380	19	18	35
Чикен Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, курица)	355	13	15	42
Омлет с ветчиной	350	21	14	35
Салат овощной	60	3	0	10
Салат Цезарь (курица, салат, майонез, гренки)	250	14	12	15
Картофель по-деревенски	315	5	16	38
Маленькая порция картофеля фри	225	3	12	29
Мороженое с шоколадным наполнителем	325	6	11	50
Вафельный рожок	135	3	4	22
Газированный напиток	170	0	0	42
Апельсиновый сок	225	2	0	35
Чай без сахара	0	0	0	0
Чай с сахаром (две чайных ложки)	68	0	0	14

Энергозатраты при различных видах физической активности

Виды физической активности	Энергетическая стоимость
Прогулка – 5 км/ч; езда на велосипеде – 10 км/ч; волейбол любительский; стрельба из лука; гребля народная	4,5 ккал/мин
Прогулка – 5,5 км/ч; езда на велосипеде – 13 км/ч; настольный теннис	5,5 ккал/мин
Ритмическая гимнастика; прогулка – 6,5 км/ч; езда на велосипеде – 16 км/ч; каноэ – 6,5 км/ч; верховая езда – быстрая рысь	6,5 ккал/мин
Роликовые коньки – 15 км/ч; прогулка – 8 км/ч; езда на велосипеде – 17,5 км/ч; бадминтон – соревнования; большой теннис – одиночный разряд; лёгкий спуск с горы на лыжах; водные лыжи	7,5 ккал/мин
Бег трусцой; езда на велосипеде – 19 км/ч; энергичный спуск с горы на лыжах; баскетбол; хоккей с шайбой; футбол; игра с мячом в воде	9,5 ккал/мин

Таблица 2. Энергетическая и пищевая ценность продукции кафе быстрого питания

Блюда и напитки	Энергетическая ценность, ккал	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Двойной МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, свинина)	425	39	33	41
Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, ветчина)	380	19	18	35
Чикен Фреш МакМаффин (булочка, майонез, салат, помидор, сыр, курица)	355	13	15	42
Омлет с ветчиной	350	21	14	35
Салат овощной	60	3	0	10
Салат Цезарь (курица, салат, майонез, гренки)	250	14	12	15
Картофель по-деревенски	315	5	16	38
Маленькая порция картофеля фри	225	3	12	29
Мороженое с шоколадным наполнителем	325	6	11	50
Вафельный рожок	135	3	4	22
Газированный напиток	170	0	0	42
Апельсиновый сок	225	2	0	35
Чай без сахара	0	0	0	0
Чай с сахаром (две чайных ложки)	68	0	0	14

Таблица 3. Энергозатраты при различных видах физической активности

Виды физической активности	Энергетическая стоимость
Прогулка – 5 км/ч; езда на велосипеде – 10 км/ч; волейбол любительский; стрельба из лука; гребля народная	4,5 ккал/мин
Прогулка – 5,5 км/ч; езда на велосипеде – 13 км/ч; настольный теннис	5,5 ккал/мин
Ритмическая гимнастика; прогулка – 6,5 км/ч; езда на велосипеде – 16 км/ч; каноэ – 6,5 км/ч; верховая езда – быстрая рысь	6,5 ккал/мин
Роликовые коньки – 15 км/ч; прогулка – 8 км/ч; езда на велосипеде – 17,5 км/ч; бадминтон – соревнования; большой теннис – одиночный разряд; лёгкий спуск с горы на лыжах; водные лыжи	7,5 ккал/мин
Бег трусцой; езда на велосипеде – 19 км/ч; энергичный спуск с горы на лыжах; баскетбол; хоккей с шайбой; футбол; игра с мячом в воде	9,5 ккал/мин

8. Выбор какого из друзей оказался более правильным и полезным? Обоснуйте свой ответ, укажите не менее двух причин.

9. Какое из органических веществ должно преобладать в рационе спортсмена и почему?

10. Почему люди, употребляющие много углеводов, прибавляют в весе? Укажите не менее двух причин.

11. Почему в рацион ребенка обязательно должна входить пища животного происхождения? Назовите не менее двух причин.

12. Изучите график зависимости использования организмом человека энергии гликогена от продолжительности физической нагрузки (по оси x отложена продолжительность физической нагрузки (в мин.), а по оси y — количество использованного гликогена (в %)). Какое



из нижеприведённых описаний кривой наиболее точно отражает данную зависимость в интервале 10–15 мин.?

- 1) резко нарастает, а затем снижение происходит плавно
- 2) резко снижается, а затем снижение происходит плавно
- 3) плавно снижается
- 4) не изменяется

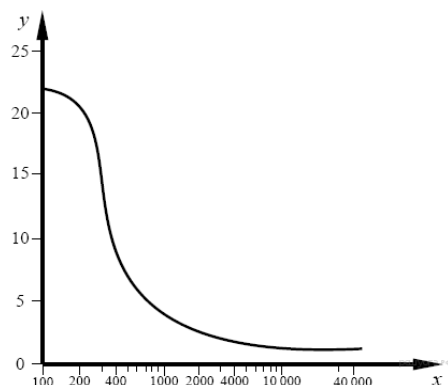
13. Изучите график зависимости скорости химической реакции в живом организме от температуры (по оси x отложена температура организма (в $^{\circ}\text{C}$), а по оси y — относительная скорость химической реакции (в усл. ед.)).

Какое из приведённых ниже описаний скорости химической реакции наиболее точно отражает данную зависимость? Скорость химической реакции в живом организме



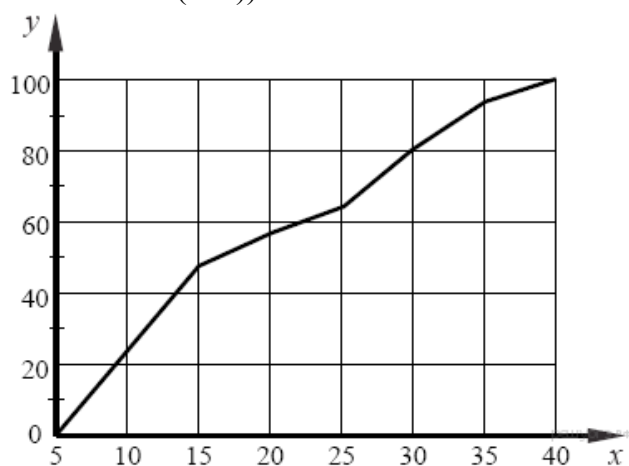
- 1) медленно растёт, достигая своего максимального значения, после чего плавно опускается
- 2) на всём протяжении медленно растёт
- 3) плавно колеблется около средних показателей
- 4) резко снижается, достигая своего минимального показателя, после чего резко растёт

14. Изучите график зависимости интенсивности обмена веществ от величины беговой дистанции, в которой участвует легкоатлет (по оси x отложена длина дистанции (в м), а по оси y — интенсивность обмена веществ (в кВт)). На какой дистанции интенсивность обмена веществ легкоатлета составит 10 кВт?



- 1) 500 м
- 2) 200 м
- 3) 800 м
- 4) 400 м

15. Изучите график зависимости использования организмом человека энергии жира от продолжительности физической нагрузки (по оси x отложена продолжительность физической нагрузки (в мин.), а по оси y — количество использования жира как источника энергии в клетке (в %)).



Какова величина энергозатрат на 20-й минуте интенсивной физической работы?

- 1) 26%
- 2) 36%
- 3) 46%
- 4) 56%