**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 23» г. ВОРКУТЫ**



|  |  |
| --- | --- |
| **РАССМОТРЕНА**  Педагогическим советом  МОУ «СОШ №23» г.Воркуты  Протокол от 13.01.2022 № 1 | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор  МОУ «СОШ №23» г.Воркуты  приказ от 18.01.2022 №  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.А.Сергеева |

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Практическая физиология»

(продвинутый уровень)

Направленность: технологическая

Адресат программы: учащиеся от 16 до 17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Умурзакова М.А., педагог

дополнительного

образования

Воркута

2022

**Оглавление**

[**Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы** 3](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307964)

[**Пояснительная записка 3**](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307965)

[Содержание программы **6**](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307966)

[Учебный план 6](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307967)

[Планируемые результаты 22](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307968)

[**Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий** 23](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307969)

[**Условия реализации программы 23**](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307970)

[**Оценочные материалы 25**](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307971)

[**Методические материалы 26**](file:///C:\Users\RENUM1~1\AppData\Local\Temp\Rar$DIa2008.1657\Программа%20ДОП.docx#_Toc90307972)

**Раздел №1 Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

**Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая физиология» разработана на основе:

1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4.09.2014 № 1726-р;

3. СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»,

Утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4.07.2014 № 41;

4. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденным приказом Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 г.;

5. Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Министерства образования и науки России от 18.11.2015 №09-3242);

6. Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеобразовательных – дополнительных общеразвивающих программ в Республике Коми (Письмо Министерства образования и молодежной политики Республики Коми от 27.01.2016 №07-27/45)

7. Правилами персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, утвержденными приказом Министерством образования, науки и молодежной политики Республики Коми от 01.06.2018 №214-п;

8. Рекомендациями «Проектирование дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ» (включая разноуровневые и модульные программы) ГАУДО «РЦДО».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая физиология» имеет ***естественнонаучную направленность***.

Программа «Практическая физиология» учитывает возрастные и индивидуальные особенности учащихся и направлена на:

- создание необходимых условий для личностного развития учащихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;

- удовлетворение индивидуальных потребностей, учащихся в интеллектуальном, естественнонаучном, нравственном развитии;

- формирование и развитие творческих способностей учащихся, выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся.

***Новизна*** программы заключатся в том, что её реализация будет осуществляться с помощью оборудования школьного Кванториума, обеспечивающего развитие у обучающихся современных компетенций и навыков, в том числе естественнонаучной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, а также повышения качества образования.

***Актуальность*** данного курса подкрепляется практической значимостью изучаемых тем, что способствует повышению интереса к познанию биологии и ориентирует на выбор профиля. У обучающихся складывается первое представление о творческой научно-исследовательской деятельности, накапливаются умения самостоятельно расширять знания. Школьники постигают логику научной деятельности в следующей последовательности: исследование явления, накопление информации о нём, систематизация информации и поиск закономерностей, объяснение закономерностей, установление причин их существования, изложение научной информации, постижение методов научного познания.

***Педагогическая целесообразность***программы обусловлена преемственностью программы по отношению к программам, реализуемым в общеобразовательной школе и возможностью углубленного изучения тем, необходимых для поступления в конкретные учебные заведения, деятельность которых связана с подготовкой специалистов в области естественных наук.

***Отличительная особенность*** данного курса в том, что он содержательно носит интегрированный характер и способствует развитию естественно-научного мировоззрения учащихся.

***Адресат программы.*** Программа «Практическая физиология» ориентирована на детей старшего школьного возраста: 16 – 17 лет.

***Условия набора учащихся:***

Прием учащихся осуществляется на основе письменного заявления родителей (законных представителей). На обучение принимаются все желающие учащиеся, не имеющие медицинских противопоказаний и прошедшие тестирование.

Зачисление учащихся может осуществляться в течение всего периода реализации программы случае наличия свободных мест в группе.

***Уровень освоения программы****:* базовый.

***Объем программы****:* 68 часов.

***Срок освоения программы:***программа рассчитана на 1 год обучения

***Форма обучения*** – очная.

***Режим занятий*:** продолжительность занятия - 40 минут, 2 часа в неделю.

***Форма организации****:* групповые занятия, количество учащихся в группах: 8-12 человек. Групповая форма занятий позволяет педагогу построить процесс обучения в соответствии с принципами дифференцированного и индивидуального подходов.

Занятия по программе состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

***Цель программы*:**

**-** развить у учащихся интерес к биологическим наукам и определённым видам практической деятельности (медицине, лабораторным исследованиям и др.), выявить интересы и помочь в выборе профиля в старшем звене;

- познакомить с современными методами научного исследования, применяющимися при изучении физиологических процессов организма человека;

- вооружить учащихся некоторыми навыками самонаблюдения и лабораторными на- выками;

- расширить и углубить у учащихся общебиологический кругозор по данной тематике.

***Задачи программы:***

***Обучающие:***

- формирование знаний в области практической физиологии;

- создать условия для овладения научным подходом к решению различных задач;

- создать условия для формирования умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;

- создать условия для освоения основных методик проведения практических физиологических исследований;

- создать условия для овладения методами самостоятельной постановки экспериментов по физиологии, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

- создать условия для развития навыков учебной, проектной, исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;

- создать условия для формирования навыков безопасной работы во время проектно- исследовательской и экспериментальной деятельности при использовании лабораторного оборудования.

***Развивающие:***

- создать условия для формирования устойчивого познавательного интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;

- развитие умений планировать и организовывать индивидуальную работу, ставить учебную задачу, применять необходимый инструментарий для решения практических задач, работать с информационными источниками и обрабатывать информацию;

- создать условия для развития умений анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы;

- создать условия для развития навыков коммуникативного взаимодействия, командной работы и организации совместной деятельности и готовности к социальному взаимодействию в социально значимой деятельности;

- создать условия для развития умений формулировать, высказывать и защищать свое мнение, презентовать результаты своего труда, приобретения опыта участия в дискуссиях, дебатах, обсуждениях, публичных выступлениях.

***Воспитательные:***

- создать условия для формирования естественнонаучного мышления, а также установки на бережное отношение к своему здоровью и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды.

- воспитание чувства ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

**Основное содержание программы курса**

**Учебно-тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название разделов и тем | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| Тема 1 | Строение и функции организма.  Инструктаж по технике безопасности | 2 | 1 | 1 |
| Тема 2 | Регуляция функций организма | 4 | 3 | 1 |
| Тема 3 | Показатели работы мышц.  Утомление | 9 | 3 | 6 |
| Тема 4 | Внутренняя среда организма | 4 | 3 | 1 |
| Тема 5 | Кровообращение | 15 | 5 | 10 |
| Тема 6 | Сердце — центральный орган системы кровообращения | 4 | 1 | 3 |
| Тема 7 | Дыхание | 6 | 2 | 4 |
| Тема 8 | Пищеварение | 7 | 3 | 4 |
| Тема 9 | Обмен веществ и энергии | 4 | 2 | 2 |
| Тема 10 | Выделение. Кожа | 5 | 3 | 2 |
| Тема 11 | Биоэлектрические явления в  организме | 3 | 3 | — |
| Тема 12 | Жизненный путь человека  (циклы развития). Реальный и биологический возраст | 3 | 2 | 1 |
| Тема 13 | Проектная работа (защита  проекта) | 2 | — | 2 |
| Итого | | 68 | 31 | 37 |

**Содержание программы**

**Тема 1. Строение и функции организма (лекция) (2 ч)**

Некоторые общие данные о строении организма. Работа со световым микроскопом: рассмотрение микропрепаратов клетки, тканей. Строение и функции органов и систем органов.

**Тема 2. Регуляция функций организма (4 ч)**

Организм как целое. Виды регуляций функций организма. Гуморальная регуляция и её значение. Строение и функции эндокринных желёз: гипоталамуса, гипофиза, щитовидной железы, паращитовидной железы, поджелудочной железы (островков Лангерганса), надпочечников, половых желёз. Гормоны: либерины и статины, тропные гормоны, гормон роста, вазопрессин, тиреоидные гормоны, кальцитонин, паратгормон, инсулин, глюкагон, андрогены. Нарушения работы эндокринных желёз. Нервная регуляция функций организма: значение нервной регуляции, рефлекс – основе нервной деятельности. Принцип обратных связей. Условные и безусловные рефлексы. Основные понятия темы: спинной мозг, головной мозг, эндокринные железы, регуляция, гормоны, рецепторы, нейроны, эффектор, рефлекс. Демонстрация: таблица «Строение эндокринных желез», модель головного мозга, схема «Рефлекторные дуги безусловных рефлексов».

*Лабораторная работа № 1.* «Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга».

**Тема 3. Показатели работы мышц. Утомление (9 ч)**

*Лабораторная работа № 1.* «Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы».

*Лабораторная работа № 2.* «Активный отдых».

*Лабораторная работа № 3*. «Измерение абсолютной силы мышц кисти человека».

*Лабораторная работа № 4.* «Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мышц с помощью динамометрии».

*Лабораторная работа № 5.* «Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления».

*Лабораторная работа № 6.* «Влияние активного отдыха на утомление».

**Тема 4. Внутренняя среда организма (4 ч)**

Понятие о внутренней среде организма. Гомеостаз. Роль различных органов в поддержании гомеостаза. Кровь — одна из внутренних сред организма; значение крови, количество и состав крови. Плазма крови. Осмотическое давление плазмы крови. Солевые

растворы: изотонический, гипертонический, гипотонический. Гемолиз эритроцитов. Белки плазмы крови. Физиологический раствор. Водородный показатель крови. Клетки крови: эритроциты, их количество, форма. Подсчёт эритроцитов, счётная камера Горяева. Значение эритроцитов в поддержании постоянства внутренней среды. Скорость оседания эритроцитов, прибор Панченкова. Лейкоциты, их количество. Разнообразие форм лейкоцитов: зернистые (базофилы, эозинофилы, нейтрофилы), незернистые (лимфоциты, моноциты). Лейкоцитарная формула здорового человека. Изменение соотношения различных форм лейкоцитов под влиянием заболеваний и лекарственных препаратов. Фагоцитоз — защитная реакция организма. И. И. Мечников — основоположник учения об иммунитете. Тромбоциты. Свёртывание крови. Группы крови. Переливание крови. Работы Ж. Дени, Г. Вольфа, К. Ландштейнера, Я. Янского по переливанию крови. Резус- фактор эритроцитов. Гемолитическая желтуха у новорожденных. Механизм агглютинации эритроцитов. Правила переливания крови. Способы переливания крови: прямое, непрямое переливание.

*Основные понятия темы:* гомеостаз, разные диапазоны показателей внутренней среды, осмотическое давление, изотонический раствор, гипертонический раствор, гипотонический раствор, водородный показатель, сыворотка, фибрин, фибриноген, тромбин, протромбин, тромбопластин, глобулины, гепарин, фибринолизин, гирудин, эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, донор, реципиент. Демонстрация: таблицы «Строение крови»,

«Группы крови человека», «Лейкоцитарная формула здорового человека»,

«Схема возникновения гемолитической болезни новорожденных».

*Лабораторная работа № 1.* Строение и функции клеток крови (Микроскоп).

**Тема 5. Кровообращение (15 ч)**

Значение кровообращения. Движение крови по сосудам. Непрерывность движения крови. Причины движения крови по сосудам. Кровяное давление. Скорость движения крови. Движение крови по венам. Кровообращение в капиллярах. Иннервация сердца и сосудов. Роль Ф. В. Овсянникова в изучении вопросов регуляции кровообращения. Изменение работы сердца под влиянием адреналина, ацетилхолина, ионов калия, ионов кальция.

Заболевания сердечно-сосудистой системы: гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, воспалительные заболевания (миокардит, ревматизм сердца), атеросклероз сосудов. Меры их профилактики (ЗОЖ, медосмотры).

*Основные понятия темы:* предсердия, желудочки, полулунные клапаны, створчатые клапаны, систола, диастола, синусно-предсердный узел, предсердно желудочковый узел, миокард, эндокард, эпикард, сосудосуживающий нерв, сосудодвигательный центр, электрокардиограмма.

*Демонстрация:* модель сердца человека, таблица «Органы кровообращения», схема иннервации сердца.

*Лабораторная работа № 1.* «Определение артериального давления» *Лабораторная работа № 2.* «Реакция ЧСС и АД на общие физические нагрузки» *Лабораторная работа № 3.* «Реакция ЧСС и АД на локальную нагрузку»

*Лабораторная работа № 4.* «Определение в покое минутного и систолического объёмов крови. Расчёт сердечного индекса».

*Лабораторная работа № 5.* «Влияние тренировки на производительность сердца в условиях динамической физической нагрузки».

*Лабораторная работа № 6.* «Влияние ортостатической пробы на показатели гемодинамики».

*Лабораторная работа № 7.* «Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатической пробы».

*Лабораторная работа № 8.* «Влияние дыхания на артериальное кровяное

*давление».*

*Лабораторная работа № 9.* «Реактивная гиперемия». *Лабораторная работа*

*№ 10.* «Сопряжённые сердечные рефлексы».

**Тема 6. Сердце — центральный орган системы кровообращения** (**4 ч**)

Сердце — центральный орган системы кровообращения. Особенности строения и работы клапанов сердца. Пороки сердца врождённые и приобретённые. Кардиохирургические методы устранения пороков сердца, протезирование клапанов. Сердечный цикл: систола, диастола. Систолический и минутный объём крови. Сердечный толчок. Тоны сердца. Автоматия сердца. Проводящая система сердца: типичная, атипичная мускулатура сердца, синусно-предсердный узел, предсердно желудочковый узел. Электрические явления в сердце. Современные методы изучения работы сердца: электрокардиография, эхокардиография, велоэргометрия, стресс-эхокардиография. А. Ф. Самойлов — основоположник русской электрофизиологии и электрокардиографии.

*Лабораторная работа № 1.* «Регистрация ЭКГ. Определение основных *интервалов».*

*Лабораторная работа № 2.* «Влияние психоэмоционального напряжения на *вариабельность ритма сердца».*

*Практическая работа № 1.* «Регистрация ЭКГ в I, II и III стандартных отведениях, определение электрической оси сердца».

**Тема 7. Дыхание (6 ч)**

Значение дыхания. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Парциальное давление кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и альвеолярном воздухе и их напряжение в крови. Зависимость газообмена в лёгких от величины диффузной поверхности и разности парциального давления диффундирующих газов. Перенос газов кровью. Причины гибели людей на больших высотах. Дыхательные движения. Глубина и частота дыхательных движений у разных групп населения. Зависимость дыхательных движений от тренировки организма. Жизненная ёмкость лёгких. Необходимость определения функций внешнего дыхания у призывников. Регуляция дыхания: автоматизм дыхательного центра, рефлекторное изменение частоты и глубины дыхательных движений, гуморальное влияние на дыхательный центр. Нарушение целостности дыхательной системы. Оживление организма. Клиническая, биологическая, социальная смерть.

Основные понятия темы: диффузия, парциальное давление, напряжение газов, гемоглобин, оксигемоглобин, дыхательные мышцы, диафрагма, лёгочная плевра, пристеночная плевра, плевральная полость, пневмоторакс, спирометр, дыхательный центр.

*Демонстрация:* схема механизмов вдоха и выдоха.

*Лабораторная работа № 1.* «Спирометрия».

*Лабораторная работа № 2.* «Определение объёмов лёгких и их зависимости от антропометрических показателей и позы».

*Лабораторная работа № 3.* «Альвеолярная вентиляция. Влияние физической нагрузки на потребление кислорода».

*Лабораторная работа № 4.* «Пробы с задержкой дыхания на вдохе/выдохе и при гипервентиляции».

**Тема 8. Пищеварение (7 ч)**

Значение пищеварения. Свойства пищеварительных ферментов. Обработка и изменение пищи в ротовой полости. Виды слюнных желез: околоушные, подчелюстные, подъязычные, железы слизистой нёба и щек. Состав слюны, ферменты слюны. Работа слюнных желез. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Типы желудочных желез: главные, обкладочные, добавочные, их функционирование. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока: пепсин, химозин, липаза. Отделение желудочного сока на разные пищевые вещества. Роль блуждающего и симпатического нервов в регуляции отделения желудочного сока. Переход пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку. Секреторная функция поджелудочной железы. Ферменты поджелудочной железы: трипсин, амилаза, мальтаза. Печень, её роль в пищеварении. Желчь: виды (пузырная, печеночная), состав, значение. Механизм поступления желчи в двенадцатиперстную кишку. Кишечный сок — состав и свойства. Механизм секреции кишечного сока. Перистальтика кишечника. Маятничковые движения кишечника. Остановка кишечника. Пищеварение в толстой кишке: деятельность бактерий. Всасывание в пищеварительном тракте, функции ворсинок. Механизм всасывания: диффузия, фильтрация, осмос. Регуляция всасывания. Методика И.П. Павлова в изучении деятельности пищеварительных желез. Современные методы изучения пищеварительного тракта: эндоскопия, фиброгастроскопия, ректороманоскопия, колоноскопия, магнито-ядерный резонанс. Заболевания желудочно-кишечного тракта: гастрит, язвы, дуоденит, опухоли. Меры профилактики.

*Основные понятия темы:* ферменты, пищеварительные железы, слюноотделительный рефлекс, пристеночное пищеварение, диффузия, фильтрация, осмос, фистульный метод.

*Лабораторная работа № 1.* «Изучение ферментативного действия слюны человека на углеводы».

*Лабораторная работа № 2.* «Значение механической обработки пищи в полости рта для её переваривания в желудке».

*Лабораторная работа № 3.* «Изучение некоторых свойств слюны и желудочного сока».

*Лабораторная работа № 4.* «Влияние афферентации от рецепторов полости рта на результативность целенаправленной деятельности».

**Тема 9. Обмен веществ и энергии (4 ч)**

Обмен веществ как основная функция жизни. Значение питательных веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции. Роль ферментов во внутриклеточном обмене. Роль белков в обмене веществ, их специфичность. Нормы белка в питании, биологическая ценность белков. Обмен углеводов и жиров. Значение воды и минеральных солей в организме. Обмен воды и минеральных солей. Регуляция водно-солевого обмена. Обмен энергии: прямая и непрямая калориметрия, основной обмен. Энергия пищевых веществ, нормы питания, режим питания. Нарушения обмена веществ: ожирение. Основные понятия темы: ассимиляция, диссимиляция, внутриклеточный обмен, водный баланс, аминокислоты: заменимые, незаменимые; белки: полноценные, неполноценные; гликоген, осморецепторы, калориметрия.

*Демонстрация:* таблицы «Образование энергии при окислении веществ в организме», «Состав пищевых продуктов и их калорийность», «Суточная энергетическая потребность подростков», «Суточный рацион пищевых продуктов».

*Лабораторная работа № 1.* «Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений».

*Лабораторная работа № 2.* «Составление пищевого рациона».

**Тема 10. Выделение. Кожа (5 ч)**

Строение почек. Функции почек. Кровоснабжение почек. Образование мочи. Регуляция деятельности почек. Нарушения работы мочевыделительной системы. Искусственная почка. Методы изучения мочевыделительной системы. Основные понятия темы: нефрон, корковый слой, мозговой слой, почечный каналец, капиллярный клубочек, моча, реаб*сорбция. Кожа. Понятие о терморегуляции. Значение терморегуляции для организма человека. Физиология закаливания организма. Первая помощь при ожогах и обморожениях.*

*Демонстрация:* таблицы «Мочевыделительная система», «Содержание веществ в плазме крови», Схема строения капиллярного клубочка», «Схема строения почечного тельца».

*Лабораторная работа № 1.* «Исследование потоотделения по Минору».

*Лабораторная работа № 2.* «Зависимость кровоснабжения кожи от температуры окружающей среды».

**Тема 11. Биоэлектрические явления в организме (3 ч)**

Л. Гальвани и А. Вольт — история открытия «животного электричества». Потенциал покоя, мембранно-ионная теория. Потенциал действия. Изменение ионной проницаемости мембран. Калий-натриевый насос. Значение регистрации биоэлектрических явлений. Методы изучения биоэлектрических явлений в организме: электроэнцефалография, электромиография.

*Основные понятия темы:* потенциал покоя, потенциал действия, проницаемость клеточной мембраны, ритмы электроэнцефалограммы: альфа- ритм, тета-ритм, бета-ритм, дельта-ритм.

*Демонстрация:* таблицы «Схема расположения электродов для регистрации энцефалограммы», «Схема неповреждённого поляризованного нервного волокна», электромиограммы, «Электроэнцефалограмма головного мозга».

*Экскурсия по теме* «Методы определения биоэлектрических явлений в организме» в поликлинику больницы, в кабинет функциональной диагностики.

**Тема 12. Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст (лекция) (3 ч)**

Онтогенетическое развитие человека. Понятие о биологическом и реальном возрасте человека.

*Практическая работа № 2.* «Определение биологического возраста по методу Войтенко».

**Тема 13. Защита проектных работ (2 ч)**

**Планируемые результаты**

**Личностные**

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:*

- определение мотивации изучения учебного материала;

- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личност ных ценностей;

- формирование целостной научной картины мира;

- понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимо сти международного научного сотрудничества;

- овладение научным подходом в решении задач;

- овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;

- воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;

- овладение экосистемной познавательной моделью и её применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни;

- осознание значимости концепции устойчивого развития;

- формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

**Метапредметные результаты**

*Регулятивные*

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:*

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;

- планирование пути достижения целей;

- устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;

- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять импоследовательности действий;

- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;

- прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

*Познавательные*

*Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД*:

- поиск и выделение информации;

- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;

- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;

- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа проверки гипотезы;

- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- участвовать в проектно-исследовательской деятельности;

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя; ɣ давать определение понятиям;

- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;

- уметь структурировать тексты (выделять главное и второстепенное, главную идею текста;

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

- выявлять причины и следствия простых явлений.

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;

- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать их;

- координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;

- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;

- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;

- организовывает и планирует учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;

- уметь работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать;

- способствовать продуктивной кооперации; устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом.

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и работа в малых группах, также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

**Предметные результаты**

Обучающийся научится:

- выделять существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; организма человека; экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах);

- приводить доказательства (аргументация) родства человека с млекопитающими животными; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды; соблюдения мер профилактики заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами, травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;

- определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;

- объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;

- различать на таблицах части и органоиды клетки, органов и систем органов человека; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;

- сравнивать биологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- овладеть методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов;

- знать основные правила поведения в природе и основ здорового образа жизни; ɣ проводить анализ и оценку последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.

- знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии;

- соблюдать правила работы с биологическими приборами и инструментами (препаровальные иглы, скальпели, лупы, микроскопы, цифровое лабораторное оборудование);

- освоить приёмы рациональной организации труда и отдыха; проведения наблюдений за состоянием собственного организма.

Обучающийся получит возможность научиться:

- овладеть умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы;

- доказывать взаимосвязь органов, систем органов с выполняемыми функциями;

- развивать познавательные мотивы и интересы в области анатомии и физиологии;

- применять анатомические понятия и термины для выполнения практических заданий.

**Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

**Условия реализации программы**

***Материально-техническое обеспечение:***

Кабинет биологии оснащен с учетом современных требований к его оформлению и роли в учебном процессе. Кабинет биологии включает оборудование, рабочие места для учащихся и учителя, технические и мультимедийные средства обучения, компьютер, устройства для хранения учебного оборудования. Оборудование кабинета классифицируют по частоте его использования, разделам курса, видам пособий. Учебное оборудование по биологии включает: натуральные объекты; приборы и лабораторное оборудование; средства на печатной основе; муляжи и модели; экраннозвуковые средства обучения, в том числе пособия на новых информационных носителях; технические средства обучения — проекционную аппаратуру; учебно-методическую литературу для учителя и учащихся.

Материально-техническая база «Школьного кванториума», используемая на уроках биологии, включает в себя цифровые лаборатории Releon, микроскопическую технику, наборы классического оборудования для проведения биологического практикума, в том числе по работе с микроскопами. Цифровые лаборатории в комплектации «Биология», «Экология», «Физиология» содержат как индивидуальные датчики, так и повторяющиеся (табл. 1). Названия последних в приведенной таблице выделены курсивом.

**Датчики цифровых лабораторий по биологии, экологии и физиологии**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п.** | **Биология** | **Экология** | **Физиология** |
| 1 | Влажности воздуха | Влажности воздуха | Артериального  давления |
| 2 | Электропроводимости | Электропроводимости | Пульса |
| 3 | Освещённости | Освещённости | Освещённости |
| 4 | рН | рН | рН |
| 5 | Температуры  окружающей среды | Температуры  окружающей среды | Температуры тела |
| 6 |  | Нитрат-ионов | Частоты дыхания |
| 7 |  | Хлорид-ионов | Ускорения |
| 8 |  | Звука | ЭКГ |
| 9 |  | Влажности почвы | Силы (эргометр) |
| 10 |  | Кислорода |  |
| 11 |  | Оптической плотности  525 нм (колориметр) |  |
| 12 |  | Оптической плотности  470 нм (колориметр) |  |
| 13 |  | Мутности  (турбидиметр) |  |
| 14 |  | Окиси углерода |  |

**Технические средства обучения**

Компьютер Мультимедиапроектор

Интерактивная панель

**Формы контроля**

Контроль результатов обучения в соответствии с данной ОП проводится в форме письменных и экспериментальных работ, предполагается проведение промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация проводится в виде тестирования по темам курса, принимаются отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни** | **Параметры** | **Показатели** |
| **Высокий** | Теоретические | Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; |
| **уровень** | знания. | уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает |
| **(80-100%)** |  | материал; умело обосновывает и аргументирует |
|  |  | выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; |
|  |  | свободно владеет понятиями. |
|  | Практические | Способен применять практические умения и навыки во |
|  | умения и навыки. | время выполнения самостоятельных заданий. Работу |
|  |  | выполняет с соблюдением правил техники безопасности, |
|  |  | аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты |
|  |  | выполнения своего задания и дать оценку работы своего |
|  |  | товарища. |
| **Средний** | Теоретические | Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть |
| **уровень** | знания. | обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но |
| **(50-79%)** |  | допускает несущественные ошибки и неточности; слабо |
|  |  | аргументирует научные положения; затрудняется в |
|  |  | формулировании выводов и обобщений; частично владеет |
|  |  | системой понятий. |
|  | Практические | Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда |
|  | умения и навыки. | может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и |
|  |  | просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, |
|  |  | делает ошибки, но может устранить их после наводящих |
|  |  | вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей |
|  |  | деятельности может с подсказкой педагога. |
| **Низкий** | Теоретические | Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, |
| **уровень** | знания. | допускает существенные ошибки и неточности при |
| **(меньше** |  | рассмотрении ее; не может аргументировать научные |
| **50%)** |  | положения; не формулирует выводов и обобщений; не |
|  |  | владеет понятийным аппаратом. |
| Практические умения и навыки. | Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей  работы. |

**Предлагается для проектной работы следующие темы (примерные):**

1. Динамика физической работоспособности (PWC170) и МПК в недельном и месячном циклах тренировки у спортсменов избранной специализации.

2. Динамика ЧСС в покое и после специальной нагрузки у спортсменов в выбранной специализации в недельном и месячном циклах тренировочного процесса.

3. Сравнительная характеристика общей физической работоспособности детей среднего и старшего школьного возраста, активно занимающихся и не занимающихся спортом.

4. Динамика индекса физической работоспособности (ИГСТ) в Гарвардском степ-тесте в недельном и месячном циклах тренировки у спортсменов выбранной специализации.

5. Сравнительная характеристика функционального состояния нервно- мышечного аппарата у спортсменов различных специализаций и квалификации по данным миотонометрии.

6. Характеристика показателей внешнего дыхания (ЧД, время произвольной задержки дыхания) в покое и после работы различной мощности.

7. ЧСС и АД при работе разной мощности.

Физиологическая характеристика предстартовых состояний по выраженности реакций АД и ЧСС в зависимости от значимости соревнований.

1. Физиологическая характеристика предстартовых состояний по выраженности реакции ЧД и времени произвольной задержки дыхания в зависимости от значимости соревнований.

2. АД и ЧСС в предстартовом состоянии в зависимости от вида разминки.

3. Качество реакции ССС на физические нагрузки (по пробе Руфье) — определяется ЧСС и АД.

4. Влияние дозированных физических нагрузок на степень насыщения артериальной крови кислородом (оксигемометрия).

5. Изменение некоторых гемодинамических констант (ЧСС, АД, УОК, МОК) при выполнении стандартной физической нагрузки (степ-тест).

6. Некоторые константы вегетативной нервной системы как показатели тренированности организма (орто-, клиностатическая пробы, вегетативный индекс Кердо).

7. Адаптивные изменения некоторых функциональных показателей органов дыхания при физических нагрузках (ЖЕЛ, МОД, пробы Штанге и Генча).

8. Психофизиологическая диагностика в спортивном отборе.

9. Оценка функционального состояния ЦНС у спортсменов.

10. Оценка состояния регулирования сердечного ритма по данным вариационной пульсометрии.

11. Влияние соревновательных нагрузок на характер регулирования сердечного ритма.

12. Динамика активности нервно-мышечного аппарата (по показателям кистевой динамометрии, миотонометрии, теппинг-теста) у представителей выбранной специализации в годичном цикле тренировочного процесса.

13. Сравнительная характеристика двигательных способностей у представителей выбранной специализации по времени двигательной реакции.

14. Динамика ЧСС у представителей выбранной специализации на стандартную специальную нагрузку в отдельные периоды годичного цикла тренировки.

15. Изменение частоты дыхания в микроцикле в зависимости от объёма тренировочных нагрузок.

16. Динамика реакции на движущийся объект в зависимости от мощности выполненной нагрузки.

17. Психофизиологические особенности спортсменов в избранном виде спорта.

18. Значение индивидуально-типологических особенностей для выбора стиля соревновательной деятельности спортсмена.

19. Влияние индивидуальных биоритмов на работоспособность подростка в избранном виде спорта.

20. Определение энерготрат при выполнении конкретных упражнений в избранном виде спорта.

21. Энергетическая, пульсовая и эмоциональная стоимость работы у школьников, занимающихся разными видами спорта.

22. Определение уровня общей работоспособности у спортсменов разных специализаций.

23. Максимальная лёгочная вентиляция (МВЛ) как метод оценки функционального состояния спортсменов.

24. Влияние систематических занятий спортом на состояние жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ).

25. Утомление при выполнении различных физических упражнений.

26. Развитие мышечной силы у подростка.

27. Оценка функционального состояния у спортсменов разных специализаций.

**Список литературы**

**Методическая литература**

В разделе представлен список книг и ссылок на сайты, в которых более подробно освящены различные аспекты рассматриваемых вопросов. Их можно рекомендовать как учителю, так и обучаемым, проявивших интерес к изучаемой теме.

1. Максутова Г. И. Анализаторы: Учебное пособие по выполнению

лабораторных ра- бот/под ред. Т. В. Поповой. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002.— 24 с.

2. Коц Я.М. Физиология мышечной деятельности. — М.: Физкультура и спорт, 1982.— 347 с.

3. Основы физиологии человека: Учебник. — В 2-х т./ Под ред. Б. И. Ткаченко. — СПб.: Медицина, 1994.

4. Рохлов В. С. Практикум по анатомии и физиологии человека: Учебное пособие для сред. пед. учеб. заведений. — М.: «Академия», 1999. — 157 с.

5. Фомин Н. А. Физиология человека. — М.: Просвещение, 1982.— 320 с.

6. Анатомия человека. — В 2-х т./ Под ред. М. Р. Сапина. — М.: Медицина, 1993.

7. Асратян Э. А. Руководство к практическим занятиям по курсу нормальной физио- логии. — М. : Медгиз, 1963. — 304 с.

8. Агаджанян Н. А. Основы физиологии человека, 2011

9. Физиология человека Авторы книги: Покровский В. М., Коротько Г. Ф. Год: 1997, 2 тома 447+372 с.

10. Большой практикум по физиологии, Под редакцией А. Г. Камкин

11. Алфёрова Т. В. Утомление и восстановление при локальной работе мышц. — Омск: Изд. ОГИФК, 1990. — 17 с.

12. Белявская Л. И., Гудкова Н. С., Андронова Т. А. Методическое пособие к практиче- ским занятиям по биологии. — Саратов. Изд. СМИ, 1977, — 183 с.

13. Белянина С. И., Кузьмина К. А., Боброва Л. А. Биология. Методические указания для слушателей подготовительного отделения. — Саратов. Изд.

СМИ, 1990.

14. Максутова Г. И. Анализаторы: Учебное пособие по выполнению

лабораторных ра- бот/Под ред. Т.В. Поповой. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002.– 24 с.

15. Шибкова Д. З., Андреева О. Г. Практикум по физиологии человека и животных. — Челябинск: ЧГПУ, 2004.—282 с.

16. Биология для поступающих в ВУЗы. Под ред. В. Н. Ярыгина. — М., Высшая шко- ла. 1997.

17. Хелевин Н. В. Задачник по общей и медицинской генетике. — М., Высшая школа. 1984.

**Приложения**

**Приложение №1 Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Всего часов | теория | практика |  |
| 1 четверть |  |  |  |  |
| 2 четверть |  |  |  |  |
| 3 четверть |  |  |  |  |
| 4 четверть |  |  |  |  |

**Приложение № 2 Календарно-тематическое планирование**

**1 год обучения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Кол-во часов** | **Форма проведения** | **Дата проведения** | **Фактическая дата проведения** | |
| **1. Строение и функции организма – 2 часа**  **Теория – 1 Практика - 1** | | | | | |
| 1. Общие данные о строении организма | 1 | Теория |  |  | |
| 2. Инструктаж по технике безопасности при работе в биолабораториии | 1 | Практическая работа (ПР) |  |  | |
| **2. Регуляция функций организма - 4 часа**  **Теория – 3 Практика - 1** | | | | | |
| 1. Организм как целое. Виды регуляций функций организма | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Гуморальная регуляция и её значение | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Рефлекс – основа нервной деятельности | 1 | Теория |  | |  |
| 4. Определение безусловных рефлексов различных отделов мозга | 1 | ПР |  | |  |
| **3. Показатели работы мышц. Утомление - 9 часов**  **Теория – 3 Практика - 6** | | | | | |
| 1. Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Определение силы мышц, статической выносливости и импульса силы | 1 | ПР |  | |  |
| 3. Отдых: активный и пассивный | 1 | Теория |  | |  |
| 4. Значение активного отдыха | 1 | ПР |  | |  |
| 5. Сила мышц | 1 | Теория |  | |  |
| 6. Измерение абсолютной силы мыщц кисти человека | 1 | ПР |  | |  |
| 7. Влияние статической и динамической нагрузок на развитие утомления | 1 | ПР |  | |  |
| 8. Исследование максимального мышечного усилия и силовой выносливости мыщц с помощью динамометрии | 1 | ПР |  | |  |
| 9. Влияние активного отдыха на утомление | 1 | ПР |  | |  |
| **4. Внутренняя среда организма – 4 часа**  **Теория – 3 Практика - 1** | | | | | |
| 1. Понятие о внутренней среде организма. Гомеостаз | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Кровь – одна из внутренних сред организма. Состав крови | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Группы крови. Переливание крови | 1 | Теория |  | |  |
| 4. Строение и функции клеток крови | 1 | ПР |  | |  |
| **5. Кровообращение – 15 часов**  **Теория-5 Практика - 10** | | | | | |
| 1. Значение кровообращения. Движение крови по сосудам | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Основные понятия темы | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Непрерывность движения крови. Причины движения крови | 1 | Теория |  | |  |
| 4. Иннервация сердца и сосудов. Регуляция кровообращения | 1 | Теория |  | |  |
| 5. Заболевания сердечно – сосудистой системы. Меры их профилактики | 1 | Теория |  | |  |
| 6. Определение артериального давления | 1 | ПР |  | |  |
| 7. Реакция ЧСС и АД на общие физические нагрузки | 1 | ПР |  | |  |
| 8. Реакция ЧСС и АД на локальную нагрузку | 1 | ПР |  | |  |
| 9. Определение в покое минутного и систолического объема крови. Расчет сердечного индекса | 1 | ПР |  | |  |
| 10. Влияние тренировки на производительность сердца в условиях динамической физической нагрузки | 1 | ПР |  | |  |
| 11. Влияние ортостатической пробы на показатели гемодинамики | 1 | ПР |  | |  |
| 12. Оценка уровня здоровья человека по показателям ортостатической пробы | 1 | ПР |  | |  |
| 13. Влияние дыхания на артериальное кровяное давление | 1 | ПР |  | |  |
| 14. Реактивная гиперемия | 1 | ПР |  | |  |
| 15. Сопряженные сердечные рефлексы | 1 | ПР |  | |  |
| **6. Сердце – центральный орган системы кровообращения – 4 часа**  **Теория – 1 Практика - 3 часа** | | | | | |
| 1. Сердце – центральны орган системы кровообращения. Особенности строения и работы сердца | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Регистрация ЭКГ. Определение основных интервалов | 1 | ПР |  | |  |
| 3. Влияние психоэмоционального напряжения на вариабельность ритма сердца | 1 | ПР |  | |  |
| 4. Регистрация ЭКГ в I, II, III стандартных отведениях | 1 | ПР |  | |  |
| **7. Дыхание – 6 часов**  **Теория – 2 Практика - 4** | | | | | |
|  |  |  |  | |  |
| 1. Значение дыхания. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Транспорт газов кровью | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Дыхательные движения. Зависимость дыхательных движений от тренировки организма | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Спирометрия | 1 | ПР |  | |  |
| 4. Определение объемов легких и их зависимости от антропометрических показателей и позы | 1 | ПР |  | |  |
| 5. Альвеолярная вентиляция. Влияние физической нагрузки на потребление кислорода | 1 | ПР |  | |  |
| 6. Пробы с задержкой дыхания на вдохе/выдохе и при гипервентиляции | 1 | ПР |  | |  |
| **8. Пищеварение – 7 часов**  **Теория -3 Практика - 4** | | | | | |
| 1. Строение пищеварительной системы. Значение пищеварения. | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Свойства и значение пищеварительных ферментов. Нейро - гуморальная регуляция системы органов пищеварения | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Заболевания желудочно–кишечного тракта. Меры профилактики | 1 | Теория |  | |  |
| 4. Изучение ферментативного действия слюны человека на углеводы | 1 | ПР |  | |  |
| 5. Значение механической обработки пищи в полости рта для ее переваривания в желудке | 1 | ПР |  | |  |
| 6. Изучение некоторых свойств слюны и желудочного сока | 1 | ПР |  | |  |
| 7. Влияние афферентации от рецепторов полости рта на результативность целенаправленной деятельности | 1 | ПР |  | |  |
| **9. Обмен веществ и энергии – 4 часа**  **Теория - 2 Практика - 2** | | | | | |
| 1. Обмен веществ как основная функция жизни. Значение питательных веществ | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Процессы ассимиляции и диссимиляции | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений | 1 | ПР |  | |  |
| 4. Составление пищевого рациона | 1 | ПР |  | |  |
| **10. Выделение. Кожа – 5 часов**  **Теория -3 Практика - 2** | | | | | |
| 1. Строение почек. Функции почек. | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Регуляция деятельности почек | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Кожа. Понятие о терморегуляции | 1 | Теория |  | |  |
| 4. Исследование потоотделения по Минору | 1 | ПР |  | |  |
| 5. Зависимость кровоснабжения кожи от температуры окружающей среды | 1 | ПР |  | |  |
| **11. Биоэлектрические явления в организм – 3 часа**  **Теория - 3 Практика - 0** | | | | | |
| 1. История открытия «животного электричества». | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Потенциал покоя, потенциал действия. Значение регистрации биоэлектрических явлений | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Методы изучения биоэлектрических явлений в организм. Энцефалограмма головного мозга | 1 | Теория |  | |  |
| **12. Жизненный путь человека (циклы развития). Реальный и биологический возраст– 3 часа**  **Теория - 2 Практика - 1** | | | | | |
| 1. Онтогенетическое развитие человека | 1 | Теория |  | |  |
| 2. Понятие о биологическом и реальном возрасте человека | 1 | Теория |  | |  |
| 3. Определение биологического возраста по методу Войтенко | 1 | ПР |  | |  |
| **13. Защита проектных работ – 2 часа** | | | | | |
| 1. Защита проектных работ | 2 |  |  | |  |
| **Итого** | **68** |  |  | |  |