

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ САВИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Савинская средняя школа**

155710, Ивановская область, п. Савино, ул.Садовая, д.1 т.(49356) 9-45-14, 9-45-10
e-mail: savinskaya_ssh@ivreg.ru

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности
естественно-научной направленности
«ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ»

Срок реализации – 1 год

Составитель программы:
учитель биологии
Комарова Татьяна Валентиновна

п. Савино, 2024 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности «Прикладная биология» (далее Программа) реализуется в соответствии с естественнонаучной направленностью образования. Программа опирается на основные нормативные документы:

Программа «Прикладная биология» реализуется в рамках работы центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка Роста» и предполагает работу учащихся в лаборатории, оборудованной новейшим цифровым оборудованием и программным обеспечением, как, например, современная микроскопическая техника (современные цифровые и световые микроскопы, ноутбуки со специализированными программами для вывода изображения на экран и его обработкой), цифровые лаборатории по физиологии и нейротехнологии. Таким образом, данная программа способствует поддержке учащихся, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу в сфере биологии.

Новизна и актуальность программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление биолого-экологических знаний, с опорой на практическую деятельность.

Направленность программы – естественнонаучная, программа охватывает большой круг естественнонаучных исследований и выходит за рамки учебной программы по биологии.

Цель программы: приобщение учащихся к прикладной научно-исследовательской работе в сфере биологии.

Программа направлена на решение следующих задач:

Образовательные:

- способствовать формированию представлений о принципах функционирования микроскопа и об основных методах микроскопирования;
- формировать навыки работы с микроскопом и микропрепаратами;
- формировать умения графического отображения наблюдаемого с помощью микроскопа изображения на бумагу;
- познакомить учащихся с основными представителями микромира и с микроскопическим строением доступных для исследования макрообъектов;
- познакомить с систематикой исследуемых объектов.

Развивающие:

- формировать приемы, умения и навыки по организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности, проведения опытов;
- развивать самостоятельность при ведении учебно-познавательной деятельности;
- формировать навык работы со справочной научной и научно-популярной литературой (поиск и отбор необходимого материала);
- развивать умение обучать сверстников порядку работы с микроскопом (объяснять особенности устройства и принципы функционирования).

Воспитательные:

- воспитывать интерес к миру живых существ;
- воспитывать ответственное отношение к порученному делу;
- развивать эмоциональную сферу и восприятия, способствовать сохранению чувства удивления, восхищения открывающимися гранями красоты природы при созерцании микромира;
- воспитывать потребность в познании;
- воспитывать уважительное отношение к объектам природы;
- способствовать повышению рейтинга природы в системе ценностей подростка.

Уровень сложности – стартовый, реализуется для учащихся 9-х классов, которые уже знакомы с физиологией организма животных, в том числе животных класса млекопитающие. Данная программа закрепляет мотивацию к изучению биологии за счет практических занятий с использованием цифровых лабораторий.

Программа предполагает:

- ✓ индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- ✓ возможность индивидуального образовательного маршрута;
- ✓ тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- ✓ разновозрастный характер объединений;
- ✓ возможность проектной и/или исследовательской деятельности;
- ✓ возможность сетевой и/или дистанционной формы реализации программы.

Программа строится на следующих дидактических принципах:

- доступности – соответствие возрастным и индивидуальным особенностям;
- наглядности – иллюстративность, наличие дидактического материала;
- научности – обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы;
- «от простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, ребёнок переходит к выполнению более сложных творческих работ.

При организации образовательного процесса в рамках программы «Прикладная биология» определяющими являются следующие **принципы обучения**:

- принцип единства обучения, воспитания и развития, данный принцип подразумевает, что обучение в рамках программы будет одновременно и равноценно направлено как на развитие предметных компетенций обучающегося, увеличение количественного и качественного показателя его знаний в области естественных наук, так и на его развитие как личности, выявление индивидуальных особенностей и раскрытие творческого потенциала;

- принцип сознательной активности, согласно которому учебный процесс носит динамический и деятельностный характер, обучающиеся активно вовлечены в образовательную деятельность, мотивированы на получение новых знаний и освоение новых компетенций;

- принцип наглядности, который предполагает вовлечение всех органов чувств для обучения путем активного использования на занятиях наглядных пособий, мультимедийных средств, проведения лабораторно-практических работ, демонстраций и т.д.;

- принцип научности и объективности, согласно которому содержание образования отражает состояние современных наук;

- принцип доступности, согласно которому обучение в «Точке Роста» должно вестись на доступном для понимания обучающихся уровне, стимулируя и поддерживая интерес к предмету;

- принцип прочности усвоения знаний, который подразумевает, что обучающиеся в процессе освоения программы не только прочно усвоят предложенный материал, но и смогут умело им воспользоваться;

- принцип взаимосвязи теории с практикой, при котором учитывается необходимость подготовки обучающихся к правильному использованию научных знаний в разнообразных практических ситуациях.

Среди отличительных особенностей данной программы можно назвать следующие: охватывает большой круг естественнонаучных исследований и выходит далеко за рамки учебной программы по биологии.

Таким образом, новизна и актуальность программы заключается в сочетании различных форм работы, направленных на дополнение и углубление биолого-экологических знаний, с опорой на практическую деятельность.

Адресат программы. Программа предназначена для учащихся 15-16 лет. Набор в группу осуществляется по принципу добровольности, без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений. Возрастные особенности учащихся обуславливают мотивацию на профессионально-ориентированное общение, продуктивную творческую деятельность.

Объем и срок освоения программы. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Объем программы 17 часов, срок освоения – 17 недель.

Режим занятий: один раз в неделю, продолжительность – 1 учебный час. Учебный час составляет – 40 минут.

Структура занятия.

I этап. Организационная часть. Ознакомление с правилами поведения на занятии, организацией рабочего места, техникой безопасности при работе с инструментами и оборудованием.

II этап. Основная часть.

Постановка цели и задач занятия.

Создание мотивации предстоящей деятельности.

Получение и закрепление новых знаний.

Физкультминутка.

Практическая работа группой, малой группой, индивидуально.

III этап. Заключительная часть.

Анализ работы. Подведение итогов занятия. Рефлексия.

Диагностика результатов обучения

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

В качестве отслеживания и фиксации образовательных результатов используются:

- готовые работы (рефераты, доклады и т.д.);
- практические работы;
- биологические задачи;
- фото и видеоматериалы;
- сертификаты, грамоты, дипломы;
- материалы тестирования;
- протоколы конкурсов, конференций, олимпиад.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.

В качестве форм предъявления и демонстрации образовательных результатов используются:

- аналитические справки по результатам входного (диагностика на начало учебного года), промежуточного и итогового тестирования;
- участие обучающихся в массовых мероприятиях, конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях естественнонаучной направленности;
- итоговый отчет за год;
- поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

Программа «Прикладная биология» реализуется в рамках работы центра «Точка Роста» и предполагает работу учащихся в лаборатории по биологии, оборудованной новейшим цифровым оборудованием и программным обеспечением, как, например, современная микроскопическая техника (современные цифровые и световые микроскопы, ноутбуки со специализированными программами для вывода изображения на экран и его обработкой), цифровые лаборатории по физиологии и нейротехнологии. Таким образом, данная программа способствует поддержке учащихся, ориентированных на прикладную научно-исследовательскую работу в сфере биологии.

Информационное обеспечение программы: видео-, фото-, интернет источники, учебные пособия, методические материалы.

Содержание программы **Тема 1. Строение и функции организма (1ч)**

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 (2 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 – основа 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 желёз», модель головного мозга, схема «Рефлекторные дуги безусловных рефлексов».

Тема 3. Показатели работы мышц. Утомление (2 ч)

Особенности строения и функционирования мышц. Возникновение и изменение потенциала действия в мышечных клетках. Утомление мышц и способы профилактики.

Демонстрационная работа «Сокращение мышечных волокон и сигнал ЭМГ».

Демонстрационная работа «Измерение скорости сенсомоторной реакции с помощью ЭМГ».

Лабораторная работа «Изучение усталости мышц с помощью электромиографии».

Исследовательские работы:

- ✓ *Электромиография и сила сокращения мышц.*
- ✓ *Электромиография артикуляционных мышц и устройства безмолвного доступа.*
- ✓ *Электроокулография и движение глаз.*

Тема 4. Внутренняя среда организма (2 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, не прямое 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».

Тема 5. Кровообращение (1 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.

Тема 6. Сердце — центральный орган системы кровообращения (1)

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, стрессэхокардиография. А. Ф. Самойлов — основоположник русской электрофизиологии и электрокардиографии.

Демонстрационная работа «Сокращения сердца и их отражение в ЭКГ».

Демонстрационная работа «Вариабельность сердечного ритма».

Лабораторная работа «Влияние дыхания на нерегулярность сердечного ритма».

Тема 7. Дыхание (1 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 плеврова, пристеночная плеврова, плевральная полость, пневмоторакс, спирометр, дыхательный центр.

Демонстрация: схема механизмов вдоха и выдоха.

Лабораторная работа «Разные виды дыхания и регистрация дыхательных движений».

Исследовательские работы:

- ✓ *«Определение частоты дыхания и физическая нагрузка».*
- ✓ *«Взаимосвязь различных систем организма человека».*
- ✓ *«Функциональные пробы с задержкой дыхания и их влияние на сердечно-сосудистую систему».*

Тема 8. Пищеварение (1 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. Маятниковые 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, магнитоядерный 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.

Тема 9. Обмен веществ и энергии (1 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, диабет, осморецепторы, калориметрия.

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

Тема 10. Выделение. Кожа (1 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, реабсорбция.

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».

Тема 11. Биоэлектрические явления в организме (2 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. (ИЛИ: исследовательская работа по выбору)

Планируемые результаты реализации программы внеурочной деятельности

Для достижения поставленной цели планируется достижение личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные:

- формирование профессионального самоопределения, знакомство с миром профессий, связанных с применением цифровых лабораторий в области биологии;
- формирование умения работать в команде; развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности

Предметные:

- формирование понятия о цифровых лабораториях в области биологии;
- формирование основных приёмов использования цифровых лабораторий в области биологии.

Метапредметные:

- освоение способов решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

- формирование умений ставить цель, создавать творческие работы, планирования достижения этой цели, создания вспомогательных эскизов в процессе работы;
- использование средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- формирование навыков анализа и самоанализа;
- формирование умения аргументировать свою точку зрения на выбор способов решения поставленной задачи.

Тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Форма аттестации/ контроля
1	Строение и функции организма. Инструктаж по технике безопасности	1	1	0	Входная диагностика
2	Регуляция функций организма	2	1	0	
3	Показатели работы мышц. Утомление	2	1	1	
4	Внутренняя среда организма	2	1	0	
5	Кровообращение	1	1	0	
6	Сердце — центральный орган системы кровообращения	2	1	1	
7	Дыхание	2	1	1	
8	Пищеварение	1	1	0	
9	Обмен веществ и энергии.	1	1	0	
10	Выделение. Кожа	1	1	0	
11	Биоэлектрические явления в организме	2	1	1	Промежуточная диагностика/ Итоговая диагностика
Всего		17		4	

Формы проведения занятий

формы организации обучения: очное. Основной формой обучения является учебное исследование

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Занятия по программе будут проходить в кабинетах № 127, № 213 - центр образования естественно-научного и технологического направлений.

Форма аттестации: промежуточная аттестация осуществляется в процедурной форме – наблюдение. Оценочные материалы: критерии оценки достижения планируемых результатов (чек лист).

Методическое обеспечение: компьютер с программами, интерактивная доска. Приборы – микроскопы. Набор химической посуды и принадлежностей для лабораторных работ по биологии.

Формы реализации: очная, без использования дистанционных технологий, без использования сетевой формы.

Список информационных ресурсов

1. Билич Г.Л., Анатомия человека. Атлас. В 3 томах. Том 1. Опорно-двигательный аппарат [Электронный ресурс]: учебное пособие / Билич Г.Л., Крыжановский В.А. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 800 с. - ISBN 978-5-9704-2607-4 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426074.html>
2. Билич Г.Л., Анатомия человека. Атлас. В 3 томах. Том 2. Внутренние органы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Билич Г.Л., Крыжановский В.А. - М.: ГЭОТАРМедиа, 2013. - 824 с. - ISBN 978-5-9704-2542-8 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425428.html>
3. Билич Г.Л., Анатомия человека: Атлас. Т. 3 [Электронный ресурс] / Билич Г.Л., Крыжановский В.А. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 624 с. - ISBN 978-5-9704-2349-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423493.html>
4. Борзяк Э.И., Анатомия человека. Фотографический атлас. Том 1. Опорнодвигательный аппарат. [Электронный ресурс] / Борзяк Э. И., Г. фон Хагенс, Путалова И.Н. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-3069-9 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970430699.html>
5. Борзяк Э.И., Анатомия человека. Фотографический атлас. В 3 т. Том 2. Сердечнососудистая система. Лимфатическая система [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Э. И. Борзяк, Г. фон Хагенс, И. Н. Путалова ; под ред. Э. И. Борзяка. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-3274-7 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432747.html>
6. Борзяк Э.И., Анатомия человека. Фотографический атлас. Том 3. Внутренние органы. Нервная система [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Э.И. Борзяк, Г. Фон Хагенс, И.Н. Путалова; под ред. Э.И. Борзяка. - В 3 т. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 488 с. - ISBN 978-5-9704-3593-9 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435939.html>
7. Гайворонский И.В., Анатомия человека. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник: в 2т./ Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский А.И. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. -720 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970442661.html>
8. Гайворонский И.В., Анатомия человека. Том 2 [Электронный ресурс] / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, А. И. Гайворонский; под ред. И. В. Гайворонского - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-4267-8 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970442678.html>
9. Калинин Р. Е., Анатомия человека. Опорно-двигательный аппарат [Электронный ресурс] / под ред. Р. Е. Калинина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-4279-1 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970442791.html>
10. Карелина Н.Р., Анатомия человека в графологических структурах [Электронный ресурс] / Н.Р. Карелина, И.Н. Соколова, А.Р. Хисамутдинова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 392 с. - ISBN 978-5-9704-4399-6 - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970443996.html>

11. Миология: учеб. пособие / Л. И. Растегаева и др.; ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия». - Ижевск: ИГМА, 2018 - Режим доступа:

<http://medbibl.igma.ru:81/fulltext/000485/index#4>

12. Растегаева, Л. И. Пищеварительная система: учеб. пособие / Л. И. Растегаева, Е. А. Козырева, Н. Е. Сабельников; ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия». - Ижевск: ИГМА, 2019 - Режим доступа:

<http://medbibl.igma.ru:81/fulltext/000457/index#>

13. Сабельников, Н. Е. Остеология: кости туловища и конечностей: учеб. пособие / Н.Е. Сабельников; ГБОУ ВПО ИГМА. - Ижевск: ИГМА, 2012 - Режим доступа:

<http://medbibl.igma.ru:81/fulltext/000174/index>

14. Сапин М.Р., Анатомия человека В 2 томах. Т. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.Р. Сапин и др.; под ред. М. Р. Сапина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3483-3 - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970434833.html>

15. Сапин М.Р., Анатомия человека. В 2 томах. Т. II [Электронный ресурс]: учебник /Под ред. М.Р. Сапина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 456 с. - ISBN 978-5-9704-4384-0 - Режим

доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970443840.html>

16. Сапин М.Р., Анатомия человека. В 3 томах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник /Сапин М.Р., Билич Г.Л. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 608 с. - Режим

доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422199.html>

17. Сапин М.Р., Анатомия человека. В 3 томах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник /Сапин М.Р., Билич Г.Л. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 496 с. - Режим

доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422205.html>

18. Сапин М.Р., Анатомия человека. В 3 томах. Том 3 [Электронный ресурс]: учебник / Сапин М.Р., Билич Г.Л. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 352 с. - Режим

доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970422212.html>

19. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. В 4 т. Т. 1 Учение о костях, соединениях костей и мышцах: учебное пособие / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А.Я. Синельников. - 8-е, перераб.. - М.: Новая волна, 2018. - 488 с. - Режим доступа:

<https://www.books-up.ru/ru/book/atlas-anatomii-cheloveka-v-4-t-t-1-uchenie-o-kostyahsoedineniyah-kostej-i-myshchah-7439991>

20. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. В 4 т. Т. 2. Учение о внутренностях эндокринных железах: учебное пособие / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников. - 8-е, перераб.. - М.: Новая волна, 2018. - 272 с. - Режим доступа:

<https://www.books-up.ru/ru/book/atlas-anatomii-cheloveka-v-4-t-t-2-uchenie-o-vnutrennostyah-i-endokrinnyyh-zhelezah-7441008>

21. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. В 4 т. Т. 3. Учение о сосудах и лимфоидных органах: учебное пособие / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников. - 7-е изд., перераб.. - М.: Новая волна, 2019. - 216 с. - Режим доступа:

<https://www.books-up.ru/ru/book/atlas-anatomii-cheloveka-v-4-t-t-3-uchenie-o-sosudah-ilimfoidnyh-organah-7441561>

22. Синельников Р. Д. Атлас анатомии человека. В 4 т. Т. 4. Учение о нервной системе и органах чувств: учебное пособие / Р. Д. Синельников, Я. Р. Синельников, А. Я. Синельников. - 7-е изд., перераб.. - М.: Новая волна, 2019. - 316 с. - Режим доступа:

<https://www.books-up.ru/ru/book/atlas-anatomii-cheloveka-v-4-t-t-4-uchenie-o-nervnoj-sistemei-organah-chuvstv-7441904>

23. Филимонов В.И., Атлас лучевой анатомии человека [Электронный ресурс] / Филимонов В.И., Шилкин В.В., Степанков А.А., Чураков О.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.- 452 с. - ISBN 978-5-9704-1361-6 - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970413616.html>

24. Шилкин В.В., Анатомия по Пирогову (Атлас анатомии человека). В трех томах. Т. 2. Голова. Шея [Электронный ресурс] / В.В. Шилкин, В.И. Филимонов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 736 с. - ISBN 978-5-9704-2364-6 - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970423646.html>

25. Шилкин В.В., Анатомия по Пирогову (Атлас анатомии человека). Том 1. Верхняя конечность. Нижняя конечность. [Электронный ресурс] / Шилкин В.В., Филимонов В.И. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 600 с. - ISBN 978-5-9704-1946-5 - Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419465.html>

26. Шилкин В.В., Анатомия по Пирогову. Том 3. Грудь. Живот. Таз [Электронный ресурс]/ В.В. Шилкин, В.И. Филимонов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 744 с. - ISBN 978-5-9704-3765-0 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437650.html>