



**Уральский
федеральный
университет**

имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

**Специализированный
учебно-научный центр**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)
Специализированный учебно-научный центр (СУНЦ УрФУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по образовательной
деятельности и организации приёма и
дополнительному образованию

Е.С. Авраменко



2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ

«Физиология и анатомия человека»

9 класс (химико-биологический предпрофиль)

углублённый уровень

срок реализации 1 год

Рассмотрено на заседании
кафедры химии и биологии
Протокол № 6 от «30» мая 2025 г.

Рекомендовано Учёным советом
СУНЦ УрФУ

Протокол № 6 от «19» июня 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор СУНЦ УрФУ

Академический директор СУНЦ УрФУ

Л.Е. Манылова

М.С. Рябцев

Екатеринбург, 2025

Рабочая программа составлена автором:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание// квалификационная категория	Должность	Кафедра	Подпись
1	Сергунова Наталья Борисовна	Первая категория	Учитель биологии	Химии и биологии	

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Физиология и анатомия человека» на углублённом уровне для обучающихся 9 класса разработана в соответствии с **нормативно-правовой базой:**

- 1.Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г. № 273-ФЗ, в редакции изменений от 27.12.2019 [N 515-ФЗ](#), от 06.02.2020 [N 9-ФЗ](#), от 01.03.2020 [N45-ФЗ](#);
- 2.Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 марта 2004 г. N 1312 "Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования", с изменениями и дополнениями от 20 августа 2008 г., 30 августа 2010 г., 3 июня 2011 г., 1 февраля 2012 г.;
- 3.Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» от 31.05.2021 года, № 287;
- 4.Приказ Министерства просвещения РФ от 28 августа 2020 г. N 442 "Об утверждении
- 5.Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования";
- 6.Примерная основная образовательная программа основного общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему

образованию (протокол от 8 апреля 2015г. № 1/15, в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020г.);

7. Положение о СУНЦ УрФУ;

8. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СУНЦ УрФУ.

Рабочая программа ориентирована на обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению биологии в общем, и физиологии и анатомии человека, в частности, направлена на формирование естественнонаучной грамотности и организации обучения на деятельностной основе. В программе учитываются возможности учебного предмета «Физиология и анатомия человека» в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным, метапредметным и предметным результатам обучения на углубленном уровне, а также реализация межпредметных связей естественнонаучных учебных предметов основного общего образования.

Актуальность данной программы обусловлена противоречием между достаточно скудными знаниями учащихся о возможностях своего организма и необходимостью выживать в кризисной ситуации окружающей среды, которая создает опасность для здоровья человека.

Общая характеристика учебного предмета «Физиология и анатомия человека»

Учебный предмет «Физиология и анатомия человека» вносит существенный вклад в развитие у обучающихся научного мировоззрения, включая формирование представлений о методах познания живой природы человека, а также позволяет сформировать систему научных знаний о живых системах, умения применять их в разнообразных жизненных ситуациях. Данный курс основан на активной деятельности учащихся, направлен на зарождение, накопление, осмысление и систематизацию биологической информации. Системное изучение курса анатомии и физиологии человека начинается в том возрасте, когда должно интенсивно развиваться биологическое мышление детей через непосредственное познание своего организма. В рамках данного курса обучающиеся освоят знания о человеке как природном организме и общественном существе, что позволит им рассматривать процессы, происходящие на Земле в единстве с самим человеком и его здоровьем.

Биологическая подготовка на углубленном уровне будет способствовать развитию мотивации к изучению биологии человека, пониманию обучающимися научных принципов организации деятельности человека, позволяет заложить основы здорового

образа жизни, будет способствовать овладению обучающимися специальными биологическими знаниями, закладывающими основу для дальнейшего биологического образования.

В основу обучения заложена **межпредметная интеграция** (химия, физика) с учетом индивидуальных особенностей и потребностей учащихся, направленная на **развитие навыков профорientации.**

Цели и задачи программы:

Целями обучения на углубленном уровне являются:

- приобретение опыта исследования возможностей своего организма,
- развитие интереса к изучению жизнедеятельности человека,
- освоение экологически грамотного поведения, направленного на формирование ценностного отношения к собственному здоровью, -формирование умений применять методы биологической науки для изучения биологических систем, в том числе организма человека,
- воспитание экологической культуры в целях сохранения собственного здоровья,
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с биологией, готовности к осознанному выбору профиля и направленности дальнейшего обучения.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач:**

- приобретение обучающимися знаний о закономерности строения и жизнедеятельности человека,
- овладение умениями проводить исследования организма человека с использованием лабораторного оборудования и инструментов цифровой лаборатории, организации наблюдения за своим здоровьем,
- освоение приемов работы с биологической информацией, ее анализ и критическое оценивание,
- приобретение представлений о сферах профессиональной деятельности, связанной с биологией.

2.ТРЕБОВАНИЯ К ПРЕДМЕТНЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа предусматривает углубленное изучение предмета в 9 классе – 4 часа в неделю, всего 136 часов. Срок реализации программы:4четверти.Предусмотрено проведение аудиторных занятий и

лабораторных работ в лаборатории. Также предусмотрены проведение наблюдений, учебных исследований, организация проектной деятельности. Оценивание усвоения обучающимися знаний планируется проводить с использованием тестов в электронном курсе «Физиология и анатомия человека» на базе Moodle УрФУ.

К концу 9 класса обучающийся научится:

- характеризовать науки о человеке (антропологию, анатомию, физиологию, медицину, гистологию, цитологию и др.) и их связь с другими науками,
- приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых в развитие представлений об анатомии, физиологии и других науках о человеке в соответствии с поставленной задачей и в контексте,
- проводить описание по внешнему виду (изображению), схемам общих признаков организма человека, уровней его организации,
- сравнивать клетки разных тканей, органы, системы органов, процессы жизнедеятельности организма человека, делать выводы на основании сравнения,
- различать биологически активные вещества (витамины, ферменты, гормоны), выявлять их роль в процессе обмена веществ и превращения энергии,
- применять биологические термины и понятия, понимать их сущность,
- выделять существенные признаки биологических объектов и явлений
- приводить доказательства родства человека с млекопитающими животными, взаимосвязи человека с окружающей средой, необходимости охраны окружающей среды, соблюдения мер профилактики заболеваний,
- характеризовать биологические процессы: обмен веществ, рост, размножение, выделение,
- выявлять причинно-следственные связи между строением органов, систем органов и жизнедеятельностью человека,
- применять биологические модели для выявления особенностей строения и функционирования органов,
- объяснять нейро-гуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности человека,
- характеризовать и сравнивать условные и безусловные рефлексы, наследственные и ненаследственные программы поведения, особенности высшей нервной деятельности человека,
- различать наследственные и ненаследственные (инфекционные, неинфекционные) заболевания человека, объяснять значение мер профилактики в предупреждении заболеваний человека,
- решать количественные и качественные задачи, используя основные показатели здоровья человека, проводить расчеты и оценивать полученные результаты,
- объяснять роль биологии в практической деятельности людей,
- различать на таблицах органоиды клетки, органы и системы органов человека,

- овладеть методами постановки биологического эксперимента и объяснения полученных результатов,
- знать основные правила поведения человека в природе и основ здорового образа жизни, освоить приемы оказания первой помощи пострадавшим, приемы наблюдений за состоянием собственного организма,
- создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятийный аппарат изученного раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учетом особенностей аудитории сверстников,
- 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 (скальпели, лупы, препаровальные иглы, микроскопы),
- проявлять интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, психологии и других направлений.

3.УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№п/п	Наименование раздела/модуля программы	Всего, час	Лекции, час	Практические занятия (семинары, коллоквиумы, лабораторные и практические работы), час	Форма контроля
1.	Модуль «Общий обзор строения организма человека». Тема 1.Органы, системы органов, взаимосвязь их работы. Тема 2.Строение, функции,	4	2	Лабораторная работа «Работас микроскопом, изучениетканей человеческого организма»-2ч.	Отчет по лабораторному занятию

	расположение в организме различных видов тканей.				
2.	Модуль «Опорно-двигательная система». Тема 1. Функции опорно-двигательной системы. Тема 2. Химический состав и строение кости (макроскопическое и микроскопическое), рост костей в длину и толщину. Тема 3. Виды костей. Типы соединения костей (подвижное, полуподвижное, неподвижное). Строение сустава. Тема 4. Строение скелета и его особенности, связанные с прямохождением. Тема 5. Мышцы, их функциональное деление, свойства мышц. Тема 6. Механизм мышечного сокращения.	10	2	Лабораторные работы 1. «Определение функционального состояния опорно-двигательного аппарата»-2 ч 2. «Определение плоскостопия»-2ч. 3. «Определение химического состава костей».-1 ч. Практическое занятие- «Изучение моделей позвонков и скелета человека»-1ч. Коллоквиум-2ч.	Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию Отчет по практическому занятию

	Тема 7.Основные группы скелетных мышц. Тема 8. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц. Утомление мышц. Гигиена опорно-двигательного аппарата.				
3.	Модуль «Внутренняя среда организма». Тема 1.Кровь, лимфа, тканевая жидкость. Тема 2.Относительное постоянство внутренней среды. Регуляция гомеостаза.	3	2	0	Проверочная работа-1ч.
4.	Модуль «Кровь» . Тема1.Функции крови. Тема2.Состав крови: плазма, форменные элементы. Эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, строение, место образования, продолжительность жизни, место разрушения, количество в крови и функции. Тема 3.Гемопоз. Тема 4.Группы крови и переливание крови.	12	6	Лабораторные работы: 1.Определение группы крови с использованием цоликлонов (просмотр обучающих фильмов)-1 ч. 2. « Изучение гистологических препаратов крови»-2 ч 3. «Определение осмотической устойчивости эритроцитов»-1ч «Получение	Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию

	Тема 5.Механизм свертывания крови			кристаллов гемина»- 1 ч.	Отчет по лабораторному занятию Контрольная работа-1ч.
5.	Модуль «Учение об иммунитете» Тема 1.Иммунная система, строение и функции. Тема 2.Учение об иммунитете. Механизм иммунитета. Иммунитет клеточный и гуморальный.	1	1	0	0
6.	Модуль «Крово-обращение». Тема1.Сердце,его строение и работа. регуляция работы сердца. Тема 4.Строение Тема 2.Автоматия сердца. Тема 3.Нервная и гуморальная вен, артерий и капилляров. Принцип движения крови по сосудам. Пульс. Кровяное давление. Тема 5.Большой и малый круг кровообращения, ток	12	6	Лабораторные работы 1. «Электрокардиография»-1 ч. 2. «Определение частоты сердечных сокращений до и после физической нагрузки».-1 ч. 3. «Измерение артериального давления и насыщения крови кислородом»-1ч. 4. «Изучение движения крови по сосудам».-1ч.	Отчет по лабораторному занятию

	крови в кругах кровообращения. Тема 6.Виды кровотоков и первая помощь при кровотечении			Коллоквиум -2 ч.	
7.	Модуль «Дыхательная система». Тема1.Значение и функции дыхательной системы. Тема2.Органы дыхания, их строение и функции (носовая полость, гортань, трахеи и бронхи, легкие, плевра). Тема3.Дыхательные движения. Принцип газообмена в легких и тканях. Тема 4.Нервная и гуморальная Регуляция частоты и глубины дыхания. Тема 5.Жизненная емкость легких. Гигиена дыхания.	12	6	Лабораторные работы: 1. «Определение жизненной емкости легких»- 2 ч. 2.«Изучение состава выдыхаемого воздуха»-1ч. Практическая работа с анатомическим атласом- раскраской-2ч.	Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию Отчет по практическому занятию Контрольная работа-1ч.
8.	Модуль «Пищеварительная система». Тема 1.Питательные вещества и продукты питания. Функции пищеварительной	11	6	Практическая работа с анатомическим атласом- раскраской-2ч. Лабораторная работа	Отчет по практическому занятию Отчет по

	системы: моторная, секреторная, всасывающая. Тема 2.Строение полости рта, роль зубов, слюнные железы. Химический состав слюны, Пищеварение в полости рта. Тема 3.Строение желудка. Ферменты желудочного сока, пищеварение в желудке. Тема 4. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Химический состав поджелудочного сока. Тема 5. Процессы пищеварения в тонком кишечнике. Кишечный сок, его химический состав и роль в пищеварении. Всасывание в тонком кишечнике. Тема 6.Процессы пищеварения в толстом кишечнике. Тема 7.Нервная и гуморальная регуляция выделения слюны,			1. «Исследование действия слюны на крахмал»-2 ч.	лабораторному занятию Контрольная работа-1ч.
--	---	--	--	---	--

[illegible]

	организме человека. Тема 3. Гипоталамус, гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, их гормоны и роль в гуморальной регуляции организма. Тема 4. Сешанные железы внутренней секреции (поджелудочная железа, половые железы) Тема 5. Временные железы внутренней Тема 6. Тканевые гормоны секреции				
11.	Модуль «Выделительная система» Тема 1. Выделение продуктов распада в организме человека. Мочевыделительная система, кожа, легкие. Тема 2. Строение, работа и функции почек. Тема 3. Строение и работа нефрона. Образование первичной и вторичной мочи. Тема 4. Регуляция	7	4	Практическая работа с анатомическим атласом-раскраской-2ч.	Отчет по практическому занятию Контрольная работа -1 ч.

[illegible]

Тема 5.Функциональные зоны коры и доли коры больших полушарий переднего мозга. Тема6.Спинно-мозговые и черепномозговые нервы. Тема 7. Функциональное деление нервной системы на соматическую и автономную (вегетативную). Деление автономной системы на симпатический и парасимпатический отделы. Строение и эффекты действия симпатической и парасимпатической систем в организме. Тема 8.Рефлекторный принцип работы нервной системы. Типы нейронов (чувствительные, вставочные, двигательные).Пять звеньев рефлекторной дуги. Тема 9. Нарушения работы нервной					
--	--	--	--	--	--

	системы.				
14.	Модуль «Высшая нервная деятельность» Тема 1. Условные и безусловные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов. Тема 2. Угасание условных рефлексов. Тема 3. Первая и вторая сигнальные системы. Значение слова. Тема 4. Сознание и мышление человека как функции высших отделов головного мозга. Тема 5. Психические функции –память, внимание, сон	10	6	Лабораторные работы: 1. «Измерение колебаний образа усеченной пирамиды в различных условиях»-1ч. 2. «Определение объема кратковременной памяти»-1ч. 3.«Работа с таблицей Шульте»-1ч.	Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию Контрольная работа -1 ч.
15.	Модуль «Сенсорные системы». Тема 1. Общее строение анализатора (периферический, проводниковый, центральные отделы), функции анализаторов. Тема 2. Строение и функции органов зрения. Зрительный анализатор. Тема 3. Строение и функции органов слуха	11	4	Практическая работа с анатомическим атласом-раскраской-2ч. Лабораторные работы: 1. «Наблюдение зрачкового рефлекса у человека»-1ч. 2. «Изучение зрительных иллюзий»-1ч.	Отчет по практическому занятию Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию

	и равновесия. Слуховой и вестибулярный анализатор. Тема 4. Вкусовой, обонятельный, кожный анализаторы.			3. «Исследование цветоощущения»-1 ч. 4. «Определение порога вкусовой чувствительности»-1 ч.	Отчет по лабораторному занятию Отчет по лабораторному занятию Контрольная работа- 1 ч.
16.	Модуль «Размножение и развитие организма человека». Тема 1. Половая система человека Тема 2. Особенности развития организма человека.	5	2	Практическая работа с анатомическим атласом- раскраской-2ч.	Отчет по практическому занятию Проверочная работа – 1 ч.
17.	Модуль «Адаптация организма человека».	2	2	0	Проверочная работа -1 ч.
		136	69	54	13

Промежуточная аттестация- оценки по четвертям

Итоговая аттестация- в соответствии с четвертными оценками

4.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Наименование модуля /темы	Содержание обучения, а также наименование и тематика практических занятий (семинаров, лабораторных занятий) форм организации занятий, видов деятельности обучающихся, используемых образовательных технологий
Модуль 1. «Общий обзор строения организма человека» Тема 1..Органы, системы органов, взаимосвязях работы. Тема 2.Строение, функции, расположение в организме различных типов тканей	1.Система биологических наук, изучающих человека: цитология, гистология, эмбриология, генетика, антропология, анатомия человека, физиология человека. Профессии, связанные с науками о человеке. Перспективы развития знаний об организме человека и его связях с окружающей средой. 2.Типы тканей организма человека: эпителиальная, нервная, мышечная, соединительная ткань. 2.1.Характеристика и классификация эпителиев. 2.2.Соединительная ткань: свойства, различные типы клеток, характеристика межклеточного вещества. Классификация соединительных тканей: собственно соединительная ткань, костная, хрящевая ткань, ткани внутренней среды. 2.3.Мышечная ткань: скелетная, сердечная и гладкая. Строение сократительного аппарата Отличия гладкой мускулатуры от поперечно-полосатой. Физиология возбудимости и сократимости гладкой мышечной ткани, поперечно-полосатых мышц. Молекулярные механизмы сокращения и расслабления. 2.4.Нервная ткань: нейроны и нейроглия. Строение и физиология нейронов. Потенциал покоя и потенциал действия. Проведение нервного импульса. Классификация и механизм работы синапсов. Нейромедиаторы и их рецепторы. Лабораторная работа «Работа с микроскопом. Ткани человеческого организма»
Модуль 2.«Опорно-двигательная система». Тема 1.Функции опорно-двигательной	1.Анатомия кости: надкостница, внутреннее вещество кости. Остеон. Классификация костей. Рост костей. Соединения костей: подвижные, полуподвижные, неподвижные. Строение сустава и суставной сумки. 2.Осевой скелет: череп, позвоночник, ребра, грудина. Кости лицевого и мозгового отделов черепа. Отделы позвоночника,

системы. Тема 2.Химический состав и строение кости (макроскопическое и микроскопическое), рост костей в длину и толщину. Тема 3.Виды костей. Типы соединения костей(подвижное, полуподвижное, неподвижное). Строение сустава. Тема 4.Строение скелета и его особенности, связанные с прямохождением. Тема 5.Мышцы,их функциональное деление, свойства мышц. Тема 6.Механизм мышечного сокращения. Тема 7.Основные группы скелетных мышц. Тема 8. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц. Утомление мышц. Гигиена опорно-	особенности строения позвонков в разных отделах, межпозвоночные соединения. Строение грудной клетки. 3.Скелеты поясов конечностей и свободных конечностей: анатомические особенности входящих в их состав костей. 4.Нарушения строения скелетной системы. Возрастные изменения, остеопороз. Травмы. Заболевания опорно-двигательного аппарата, связанные с прямохождением. Современные инвазивные и неинвазивные методы лечения: протезирование суставов и межпозвоночных дисков, исправление кривизны позвоночника и др. 5.Работы мышц по перемещению костных рычагов. Мышцы, прикрепляющиеся двумя концами или одним концом к костям. Мимические мышцы. Мышцы как орган локомоции. Оболочка мышц. Сухожилия и связки. 6.Двигательные единицы. Механизм мышечного сокращения. 7.Мышцы-синергисты и антагонисты. Основные группы скелетных мышц. 8.Нервная регуляция работы мышц. Роль спинного мозга, мозжечка и коры больших полушарий. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц. Утомление мышц. Наиболее распространенные травмы мышечной системы и методы их профилактики. Атрофия мышц, причины и лечение. Практическая работа : «Изучение таблиц по оказанию первой помощи при повреждении скелета и мышц», «Изучение скелета человека, позвонков, распилов костей». . Лабораторные работы. 1.Определение функционального состояния опорно-двигательного аппарата 2.Определение плоскостопия. 3.Определение химического состава костей.
---	---

двигательного аппарата.	
Модуль 3. Внутренняя среда организма Тема 1.Кровь, лимфа, тканевая жидкость. Тема 2.Относительное постоянство внутренней среды. Регуляция гомеостаза.	1.Кровь, тканевая жидкость, лимфа. Состав, взаимопревращения. 2.Механизмы поддержания внутренней среды организма (гомеостаз). Связь водно-солевого обмена организма с формированием и оттоком тканевой жидкости.
Модуль 4 «Кровь» . Тема 1.Функции крови. Тема 2.Состав крови: плазма, форменные элементы. Эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, строение, место образования, продолжительность жизни, место разрушения, количество в крови и функции. Тема 3.Гемопоз. Тема 4.Группы крови и переливание крови.	1.Функции крови. 2.Химический состав плазмы крови. Форменные элементы: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Лейкоцитарная формула. Функции различных форменных элементов. Кроветворение и органы кроветворения. Места гибели различных форменных элементов крови. 3.Гемопоз, его этапы, место протекания. Регуляция гемопоза. 4.Группы крови по системе АВО, резус-фактор и другие системы определения групп крови. Переливание плазмы, эритроцитарной и тромбоцитарной массы. Буферная функция плазмы крови. Различные формы гемоглобина. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду. 5. Свертывание крови, фибринолитическая и противосвертывающая системы. Нарушения, связанные с кроветворением и функционированием форменных элементов Демонстрация презентации «Кровь как неньютоновская жидкость». Лабораторные и практические работы 1.Определение группы крови с использованием цоликлонов(просмотр обучающих фильмов) 2.Изучение гистологических препаратов крови 3.Определение осмотической устойчивости эритроцитов

Тема 5.Механизм свертывания крови.	4.Получение кристаллов гемина.
Модуль 5. Учение об иммунитете Тема 1.Иммунная система, строение и функции. Тема 2.Учение об иммунитете. Механизм иммунитета. Иммунитет клеточный и гуморальный.	1.Органы центральной иммунной системы: красный костный мозг и тимус. Органы периферической нервной системы: селезенка, лимфоузлы, миндалины , аппендикс, Пейеровы бляшки. Роль тимуса в созревании Т-лимфоцитов. Роль органов периферической иммунной системы в созревании В-лимфоцитов. Отрицательная и положительная селекция в созревании Т- и В-лимфоцитов. Роль микрофлоры человека в формировании нормального иммунитета . Патологии иммунной системы: иммунодефициты, аутоиммунные заболевания. Реакции гиперчувствительности, в том числе аллергии. Основы трансплантологии. 2.История развития знаний об иммунитете. Значение работ И.Мечникова, П.Эрлиха, и других ученых. Классификации иммунитета. Механизмы врожденного иммунитета. Приобретенный иммунитет: классификация лимфоцитов и участие разных групп лимфоцитов в приобретенном иммунитете. Понятие антитела и антигена. Презентация антигена. Вакцины и сыворотки. Демонстрация кинофрагментов об иммунной системе.
Модуль 6 «Крово-обращение». Тема 1.Сердце,его строение и работа. Тема 2.Автоматия сердца. Тема 3.Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. Тема 4.Строение	1.Особенности строения и функционирования сердечной мышцы. Анатомия сердца: эндокард, миокард, эпикард, перикард, желудочки, предсердия , клапаны сердца. Механическая работа сердца как насоса. Сердечный цикл. Артериальное давление, пульс. 2.Автоматия сердца. Проводящая система сердца. Электрическая работа сердца. Электрокардиограмма. 3.Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. Нарушения работы сердца. Гипертоническая болезнь, сердечная недостаточность, атеросклероз коронарных сосудов, инфаркт миокарда. Шунтирование, ангиопластика, клеточная терапия и

вен, артерий и капилляров. Принцип движения крови по сосудам. Пульс. Кровяное давление. Тема 5. Большой и малый круг кровообращения, ток крови в кругах кровообращения. Тема 6. Виды кровотечений и первая помощь при кровотечении	другие современные методы лечения сердечных болезней. Трансплантация сердца. Демонстрация учебного фильма «Автоматия сердца». Лабораторные и практические работы 1. Электрокардиография 2. Определение частоты сердечных сокращений до и после физической нагрузки. Сосуды. 4. Классификация сосудов: артерии, артериолы, вены, венулы, капилляры. Резистивные, обменные и емкостные сосуды. Строение стенок сосудов. Нервная и гуморальная регуляция артериального давления и других параметров крови (барорефлекс, хеморефлекс). Нарушения работы сосудов. 5. Круги кровообращения: большой и малый, основные сосуды. 6. Артериальные и венозные кровотечения и первая помощь при них. Демонстрация плакатов с первой помощью при кровотечениях, презентации «Гемопозз» и «Дифференцировка Т-лимфоцитов». Лабораторные и практические работы 1. Измерение артериального давления и насыщения крови кислородом 2. Изучение движения крови по сосудам.
Модуль 7. «Дыхательная система» Тема 1. Значение и функции дыхательной системы. Тема 2. Органы дыхания, их строение и функции (носовая полость, гортань, трахея и бронхи,	1. Функции дыхательной системы. 2. Анатомия дыхательной системы: верхние дыхательные пути, нижние дыхательные пути, легкие. Носовые полости. Носоглотка, ротоглотка. Гортань. Классификация хрящей гортани. Надгортанник и голосовые связки. Трахея, бронхи. Легкие. Легочные пузырьки (альвеолы), ацинус. 3. Физиология процесса дыхания, роль плевральной жидкости, диафрагмы, межреберных и других мышц. Сурфактант. Эластическая тяга легких. Дыхательные движения. 4. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Гигиена дыхания. Тренировка дыхательных мышц. Предупреждение повреждения голосового аппарата. Инфекции, передающиеся через воздух, и

легкие, плевра). Тема 3.Дыхательные движения. Принцип газообмена в легких и тканях. Тема 4.Нервная и гуморальная регуляция частоты и глубины дыхания. Гигиена дыхания. Тема 5.Жизненная емкость легких.	прочие заболевания органов дыхания. Влияние табакокурения на органы дыхательной системы. Астма, обструктивные заболевания дыхательной системы. 5.Жизненная емкость легких. Легочные объемы. Демонстрация модели гортани, фильма«Дыхательные движения» Лабораторные и практические работы 1.Определение жизненной емкости легких 2.Изучение состава выдыхаемого воздуха.
Модуль 8. Пищеварительная система Тема 1.Питательные вещества и продукты питания. Функции пищеварительной системы: моторная, секреторная, всасывающая. Тема 2.Строение полости рта, роль зубов, слюнные железы. Химический состав слюны, Пищеварение в полости рта. Тема 3.Строение желудка. Ферменты желудочного сока, пищеварение в	1.Физиология пищеварения: расщепление белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот под действием ферментов, секретируемых разными отделами пищеварительной системы. Химический состав слюны, желудочного сока, поджелудочного сока, желчи, сока тонкой кишки. 2,3,4.Анатомия пищеварительной системы: ротовая полость, пищевод, желудок, поджелудочная железа, печень, отделы тонкой кишки, отделы толстого кишечника. Строение зуба, зубная система человека. 5.Полостное и пристеночное пищеварение в тонком кишечнике. Функции поджелудочной железы и печени. 6.Функции толстой кишки. Роль кишечной микрофлоры для человека. 7. Нервная и гуморальная регуляция пищеварения. Работы И.Павлова по изучению пищеварения. Лабораторные и практические работы 1. Исследование действия слюны на крахмал.

желудке. Тема 4. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Химический состав поджелудочного сока. Тема 5. Процессы пищеварения в тонком кишечнике. Кишечный сок, его химический состав и роль в пищеварении. Всасывание в тонком кишечнике. Тема 6. Процессы пищеварения в толстом кишечнике. Тема 7. Нервная и гуморальная регуляция выделения слюны, желудочного и поджелудочного сока. Работы И.П. Павлова по изучению пищеварения.	
Модуль 9. «Обмен веществ в организме человека. Нормы питания». Тема 1. Пластический и энергетический	1. Пластический и энергетический обмен. Превращение энергии в организме человека. 2. Роль гипоталамуса в нервной, эндокринной регуляции обмена веществ. 3. Обмен белков, жиров и углеводов. 4. Витамины.

обмен—две стороны одного процесса. Превращение энергии в организме человека. Тема 2.Роль гипоталамуса в нервной, эндокринных желез в гуморальной регуляции обмена веществ. Тема 3.Обмен жиров, белков, углеводов. Тема 4.Водо-растворимые и жирорастворимые витамины, их роль в организме человека Тема 5. Гигиена питания	5.Гигиена питания. Неинфекционные и аутоиммунные заболевания системы пищеварения. Предупреждение инфекций и прочих желудочно-кишечных заболеваний (гастрит, язвенная болезнь, аппендицит, цирроз, панкреатит), пищевых отравлений. Хеликобактер как фактор развития гастрита и язвы. Влияние курения и алкоголя на пищеварение. Расстройства пищевого поведения. Демонстрация моделей пищеварительной системы. Лабораторные и практические работы 1.Составление суточного рациона.
Модуль 10. «Железы внутренней и смешанной секреции» Тема 1.Свойства и функции гормонов. Тема 2. Связь нервной и гуморальной систем регуляции в организме человека. Тема 3.Гипоталамус,	1.Определение и основные характеристики гормонов. Классификация гормонов по химическому строению. Классификация рецепторов гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени. Эндокринная система гипоталамуса. 2.Гипоталамо-гипофизарные контуры регуляции деятельности некоторых желез внутренней секреции. Нарушения, связанные с гипо- и гиперфункцией гормонов. Клеточная терапия и лечение эндокринных заболеваний. 3.Железы внутренней секреции (гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, паращитовидные железы, надпочечники), выделяемые ими

гипофиз, щитовидная железа, поджелудочная железа, их гормоны и роль в гуморальной регуляции организма. Тема 4.Смешанные железы Тема 5.Временные железы внутренней секреции Тема 6.Тканевые гормоны	гормоны и их функции. 4.Железы смешанной секреции (поджелудочная железа, половые железы),выделяемые ими гормоны и их функции. 5.Временные железы 6.Прочие органы и ткани, выделяющие гормоны: почки, желудочно-кишечный тракт, жировая ткань. Демонстрация таблиц и презентации «Эндокринные заболевания»
Модуль 11. «Выделительная система» Тема 1.Выделение продуктов распада в организме человека. Моче- выделительная система, кожа, легкие. Тема 2.Строение, работа и функции почек. Тема 3. Строение и Работа нефрона. Образование первичной и вторичной мочи.	1.Строение выделительной системы: почки, мочеточники, мочевого пузыря, мочеиспускательный канал. 2.Функционирование почки. 3.Нефрон как структурно- функциональная единица почки. Физиологические процессы формирования первичной и вторичной мочи: фильтрация, реабсорбция, секреция. 2.Роль почки в регуляции артериального давления. Нервная и гуморальная регуляция работы органов выделительной системы. Заболевания органов мочевыделительной системы (цистит, пиелонефрит, мочекаменная болезнь), их предупреждение. Искусственная почка. Диализ. Трансплантация почки. Демонстрация модели нефрона ,муляжа почки человека.

Тема 4.Регуляция работы почек.	
Модуль 12. «Кожа и ее производные» Тема1.Функции кожи. Тема 2.Строение кожи. Тема 3.Производные кожи (потовые, сальные, молочные железы, волосы, ногти). Тема 4.Участие кожи в процессе терморегуляции Тема 5. Гигиена кожи	1.Функции кожи. 2.Эпидермис –многослойный ороговевающий эпителий. Слои эпидермиса. Слои дермы. Подкожная жировая клетчатка. 3.Производные кожи: ногти, волосы. Кожные железы: сальные, потовые и молочные. 4. Роль нервной и гуморальной регуляции в осуществлении терморегуляторной и других функций кожи. 5.Заболевания кожи и их предупреждение. Перегревание: солнечный и тепловой удары. Ожоги. Обморожения. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечных ударах, ожогах и обморожениях. Демонстрация модели строения кожи. Лабораторные и практические работы 1.Исследование тактильной чувствительности различных участков тела.
Модуль 13. «Нервная система» Тема1.Значение и функции нервной системы. Тема 2.Строение нервной системы: центральная и периферическая часть. Тема 3. Строение и функции спинного мозга. Тема 4.Строение головного мозга, расположение	1Функции нервной системы. 1.Функции нервной системы. 2.Классификация нервной системы. Центральная и периферическая нервная система. 3.Строение спинного мозга. Функции отделов спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. 4.Функции отделов головного мозга и их частей. Анатомия головного мозга: продолговатый мозг, ствол мозга, средний, промежуточный, передний мозг. Строение мозжечка и коры больших полушарий. 5. Зоны коры больших полушарий. 6. Строение нерва, оболочки, классификация нервов. Черепномозговые и спинномозговые нервы. 7.Соматическая и вегетативная нервные системы. Центры

жизненно важных центров и функции продолговатого, среднего, промежуточного, переднего мозга и мозжечка. Тема 5.Функциональные зоны коры и доли коры больших полушарий переднего мозга. Тема 6.Спинномозговые и черепномозговые нервы. Тема 7. Функциональное деление нервной системы на соматическую и автономную (вегетативную). Деление автономной системы на симпатический и парасимпатический отделы. Строение и эффекты действия симпатической и парасимпатической систем в организме. Тема 8.Рефлекторный	соматической и вегетативных систем в центральной нервной системе. 8.Рефлекторная дуга. Рефлекторное кольцо. Нейронная сеть. Классификация рефлексов: моно- и полисинаптические, безусловные и условные. Роль исследований И.Павлова. Функциональные системы П.Анохина. Использование принципа работы нейронных сетей в искусственном интеллекте. 9.Нарушения работы нервной системы. Нейродегенеративные заболевания и современные методы их лечения. Инсульт. Лекарства, проходящие через гематоэнцефалический барьер. Методы исследования мозговой активности и строения структур нервной системы: электроэнцефалография, регистрация активности различных отделов мозга, магнитно-резонансная томография, компьютерная томография. Интерфейс мозг-компьютер. Демонстрация макетов головного и спинного мозга, учебного фильма «Атаксия мозжечка».
---	---

принцип работы нервной системы. Типы нейронов (чувствительные, вставочные, двигательные). Пять звеньев рефлекторной дуги. Тема 9. Нарушения работы нервной системы.	
Модуль 14. «Высшая нервная деятельность» Тема 1. Условные и безусловные рефлексы. Образование и биологическое значение условных рефлексов. Тема 2. Угасание условных рефлексов. Тема 3. Первая и вторая сигнальные системы. Значение слова. Тема 4. Сознание и мышление человека как функции высших отделов головного мозга.	1. Поведение. Рефлекторная теория поведения. Наследственные и ненаследственные формы поведения. Простейшие условные рефлексы. Инструментальные и другие формы обучения. Цель. Мотив. Рефлекс. Потребность. Рефлекс цели по Павлову. Динамический стереотип. Импринтинг. Фиксированные комплексы движений. 2. Угасание условных рефлексов. Виды торможения. 3. Сигнальные системы. Речь. 4. Мышление. Виды мышления. Когнитивные функции нервной системы. Роль различных отделов головного мозга в регуляции движений, сна и бодрствования. Механизмы возникновения эмоций. Нейрогуморальная регуляция полового мозга в регуляции полового поведения. 5. Память и ее виды. Внимание, сон как психические функции. Нарушения поведения, их связь с работой нервной и эндокринной систем, современные методы лечения. Лабораторные и практические работы 1. Измерение колебаний образа усеченной пирамиды в различных условиях 2. Определение объема кратковременной памяти 3. Работа с таблицей Шульце.

Тема5 .Психические функции – память, внимание, сон.	
Модуль 15. «Сенсорные системы» Тема 1. Общее строение анализатора (периферический, проводниковый, центральные отделы),функции анализаторов. Тема 2.Строение и функции органов зрения. Зрительный анализатор. Тема 3.Строение и функции органов слуха и равновесия. Слуховой и вестибулярный анализатор. Тема 4.Вкусовой, обонятельный, кожный анализаторы.	1.Строение сенсорных систем: рецепторы, проводящая часть, отдел коры, осуществляющий обработку информации. Классификация рецепторов: экстрарецепторы , интерорецепторы, проприорецепторы, механические, температурные, химические, болевые рецепторы. Соматосенсорная система. 2.Строение глаза. Зрительные рецепторы (палочки и колбочки). Физические и химические основы восприятия света. Черно-белое и цветное зрение. Строение сетчатки. Проведение и обработка зрительного сигнала. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Нарушения зрения и их причины. Заболевания глаза и их профилактика. Современные методы лечения зрения: лазерная коррекция, замена хрусталика, клеточная терапия, протезирование глаза. 3.Строение наружного, среднего и внутреннего уха. Кортиев орган. Механизм восприятия и обработки звуковых волн. Связь центра слуха и центра речи. Нарушения слуха и их причины. Заболевания уха и их профилактика. Современные методы лечения нарушений слуха: слуховой аппарат, протезирование. Анатомия и физиология вестибулярного аппарата. Отолитовый аппарат. 4.Органы вкуса, обоняния, мышечного и кожного чувства: анатомия и физиология, их нарушения. Демонстрация моделей глаза и уха, презентации «Анализаторы»,«Глаз как оптическая система». Лабораторные и практические работы: 1.Наблюдение зрачкового рефлекса у человека 2.Изучение зрительных иллюзий 3.Исследование цветоощущения 4.Определение порога вкусовой чувствительности

Модуль 16. «Развитие организма человека. Половая система». Тема 1. Половая система человека. Тема 2. Особенности развития человека.	1.Женская половая система. Яичники, маточные трубы, матка, влагалище, внешние половые органы. Менструальный цикл.Мужская половая система: семенники и прочие внутренние половые органы, внешние половые органы. 2.Нервная и гуморальная регуляция работы органов половой системы. Планированиебеременности, оплодотворение, предимплантационный скрининг. Заболевания, передающиеся половым путем.
Модуль 17. «Адаптация организма человека»	1.Терморегуляция: роль кожи и сосудов. Гипоталамус как центр нейрогуморальной регуляции теплообмена. Поведенческие адаптации. 2.Адаптация человека к низким концентрациям кислорода и гипоксии. Регуляция потребления кислорода тканями, эритропоэз. Перестройка метаболизма клеток в условиях гипоксии. 3.Адаптация к недостатку различных питательных веществ. Энергетическая функция гликогена в печени и липидов в жировой ткани. Порядок использования запасов питательных веществ в организме. Перестройка метаболизма клеток в условиях голодания. 4.Циркадные ритмы. Влияние продолжительности светового дня на нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности человека. 5.Тренировка. Роль физической активности в сохранении здоровья человека. Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной систем и опорно- двигательного аппарата. 6.Адаптация к невесомости. Перестройка метаболизма в условиях низкой гравитации, профилактика негативных последствий.

**Перечень рекомендуемых методических материалов,
литературы, интернет-ресурсов:**

- 1.Гусев А.С.,СергеевЮ.П.Анатомия.М.,Медицина,1970.
- 2.Кэпит У., Мейси Р., Мейсеми Э. Анатомия человека: атлас-раскраска,М.,Медпроф,2024
- 3.Нормальная физиология. М., Высшая школа, 1980

- 4.Рохлов В.С., Трофимов С.Б. Человек и его здоровье. М.,Мнемозина,2007
- 5.Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. Ростов н/Д.,Феникс,2001
6. Физиология человека, М.,Медицина,1985
- 7.Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. В 3-х томах,М.,Мир,1996
- 8.Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
9. Российская электронная школа .

мых методических материалов, литературы, интернет-ресурсов:

- 3.Гусев А.С.,СергеевЮ.П.Анатомия.М.,Медицина,1970.
- 4.Кэпит У., Мейси Р., Мейсеми Э. Анатомия человека: атлас-раскраска,М.,Медпроф,2024
- 3.Нормальная физиология. М., Высшая школа, 1980
- 4.Рохлов В.С., Трофимов С.Б. Человек и его здоровье. М.,Мнемозина,2007
- 5.Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. Ростов н/Д.,Феникс,2001
10. Физиология человека, М.,Медицина,1985
11. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. В 3-х томах,М.,Мир,1996
12. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru/>
13. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>

