

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС (68 ч)

№ п/п	Тематический блок, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
I	Введение (6 ч)		
	1. Цитология — наука о клетке	Цитология — наука о клетке. Современная клеточная теория. Клетка — единица строения, жизнедеятельности и размножения живого. Химический состав клетки. Структурная организация клетки. Эукариотные и прокариотные клетки. Мембрана. Цитоплазма. Органоиды. Единая мембранная система клетки. Митохондрии и пластиды. Цитоскелет и органоиды движения. Ядро. Хромосомы. Гены. Удвоение хромосом. Пloidность клетки. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Размножение. Типы жизненных циклов.	Ознакомление со строением клетки. Исследование химического состава клетки. Аргументирование доводов о клетке как единице строения и жизнедеятельности организмов. Определение по внешнему виду (изображениям и схемам) органоидов клетки.
	2. Вирусология — наука о вирусах	Вирусология — наука о вирусах. Вирусы — неклеточные формы. Вклад российских и зарубежных учёных в развитие вирусологии. Вирусные заболевания растений, животных и человека. Меры профилактики вирусных заболеваний.	Раскрытие терминов и понятий «клеточное ядро», «хромосомы», «ген». Объяснение клеточного цикла, деления ядра, разницы между мейозом и митозом, гаплоидным и диплоидным набором хромосом.
	3. Современная классификация организмов	Современная классификация организмов, основные принципы. Классификация организмов и эволюционное учение. Теория эволюции Чарльза Дарвина.	Раскрытие сущности терминов «бесполое, половое размножение», «жизненный цикл». Овладение приёмами вегетативного размножения.
	4. Методы научного познания в биологии	Методы научного познания в биологии.	Раскрытие сущности терминов «гаметофит» и «спорофит». Ознакомление с типами жизненных циклов.

		<p>Микроскопия оптическая, электронная, сканирующая, зондовая. Правила работы со световым микроскопом. Временные и постоянные микропрепараты. Методика приготовления временных микропрепаратов.</p>	<p>Аргументирование доводов о вирусах, как неклеточных формах.</p> <p>Ознакомление с вкладом российских и зарубежных учёных в развитие вирусологии.</p> <p>Ознакомление с современной классификацией организмов, с эволюционным учением Чарльза. Дарвина.</p> <p>Ознакомление со строением и правилами работы со световым микроскопом.</p>
II	Бактерии и археи (4 ч)	<p>Микробиология — наука о микроорганизмах. Особенности строения прокариотной клетки Многообразие форм клеток бактерий. Рост и размножение бактерий. Споры бактерий. Жизнедеятельность бактерий: автотрофные и гетеротрофные, анаэробные и аэробные бактерии. Цианобактерии и их роль в природе.</p> <p>Особенности организации архей и их отличия от бактерий. Роль архей и бактерий в возникновении эукариот.</p> <p>Распространённость бактерий и архей. Их роль в природе и жизни человека. Роль бактерий в биогеохимических циклах.*</p>	<p>Выделение характерных признаков строения и жизнедеятельности бактерий и архей.</p> <p>Исследование строения прокариотной клетки (на готовых микропрепаратах).</p> <p>Сравнение клеток прокариот и эукариот.</p> <p>Описание многообразия форм бактерий.</p> <p>Обоснование роли бактерий и архей в природе и жизни человека.</p> <p>Описание использования бактерий в процессах квашения, силосования, сыроделия и др.</p> <p>Аргументирование мер профилактики заболеваний, вызываемых бактериями.</p>
III	Многообразие одноклеточных эукариот (4 ч)	<p>Основные признаки одноклеточных эукариот. Строение, движение, питание,</p>	<p>Выделение характерных признаков одноклеточных.</p>

		<p>размножение автотрофных и гетеротрофных одноклеточных эукариот на примере эвглены и трипаносомы, трихомонады и кишечной лямблии, инфузории-туфельки и малярийного плазмодия, радиолярий и фораминифер, амёбы протей, диатомей. Значение одноклеточных эукариот в природе и жизни человека. Сонная болезнь, болезнь Шагаса. Кожный и висцеральный лейшманиоз. Трихомониаз. Лямблиоз.</p>	<p>Объяснение строения одноклеточных, способов их передвижения.</p> <p>Наблюдение передвижения в воде инфузории-туфельки и интерпретация данных.</p> <p>Аргументирование принципов здорового образа жизни в связи с попаданием в организм человека паразитических простейших (малярийный плазмодий, дизентерийная амёба, лямблия, сальмонелла и др.).</p> <p>Анализ и оценка способов выделения избытка воды и вредных конечных продуктов обмена веществ у простейших, обитающих в пресных и солёных водоёмах.</p> <p>Изготовление модели клетки простейшего.</p>
IV	<p>Археplastидные, или «растения»</p> <p>1. Ботаника — наука о растениях (1 ч)</p>	<p>Ботаника — наука о растениях. Краткая история развития ботаники. Объём царства «растения» в Ботаника и объекты её исследований. Разделы ботаники. Связь ботаники с другими биологическими науками, медициной и сельским хозяйством. Роль ботаники в формировании современной естественно-научной картины мира. Перспективы развития ботаники как науки. Применение ботанических знаний человеком. Профессии человека, связанные с ботаникой.</p>	<p>Ознакомление с объектами изучения ботаники, её разделами.</p> <p>Раскрытие терминов и понятий: морфология, анатомия, физиология, систематика растений, экология, палеоботаника.</p> <p>Установление взаимосвязи с другими науками.</p> <p>Раскрытие роли знаний о растениях для человека.</p> <p>Проявление интереса к профессиям, связанным с изучением растений (описание профессий).</p>

	2. Общая организация растительного организма (2 ч)	<p>Растительная клетка и её особенности.</p> <p>Растительные ткани. Открытие растительных тканей. Строение и функции растительных тканей. Простые и сложные ткани. Образовательные, покровные, основные, механические, проводящие ткани.</p> <p>Органы и системы органов растительного организма, их взаимосвязь. Вегетативные и генеративные органы. Растительный организм как единое целое.</p>	<p>Выявление соподчинённости уровней организации молекулярного, клеточного, тканевого, органного, систем органов и целого организма.</p> <p>Исследование и анализ готовых микропрепаратов тканей растений.</p> <p>Установление взаимосвязей между особенностями строения и функциями тканей.</p>
	3. Споровые растения (9 ч) 3.1. Красные, Зелёные и Харовые водоросли (5 ч)	<p>Альгология — наука о водорослях. <i>Водоросли</i> — нетаксономическая группа организмов, приспособленных к жизни в водной среде, относящихся к различным царствам в современной системе органического мира. Место красных, зелёных и харовых водорослей в современной системе органического мира. Особенности их строения, размножения и жизненных циклов на примере хламидомонады, хлореллы, кладофоры и ульвы*, спирогиры и хары*, порфиры.</p> <p><i>Бурые водоросли</i>, их таксономическое положение вне царства растений. Жизненные циклы ламинарии (морская капуста) и фукуса.</p> <p>* Распространение и экология. Роль в природе и значение в жизни человека.</p>	<p>Описание закономерностей циклов развития водорослей.</p> <p>Выявление особенностей размножения и циклов развития у водорослей.</p> <p>Исследование строения одноклеточных и многоклеточных водорослей.</p> <p>Обоснование роли водорослей.</p> <p>Обоснование положения бурых водорослей вне царства растений.</p> <p>Исследование строения и жизненного цикла ламинарии.</p> <p>Классифицирование растений на основе их принадлежности к определённой систематической группе.</p> <p>Описание систематических групп</p> <p>Применение терминов: царство, отдел, класс, порядок, семейство, род, вид.</p>

	<p>3.2. Моховидные или Мхи (1 ч)</p> <p>3.3. Плауновидные (плауны) (1 ч)</p> <p>3.4. Папоротниковидные (папоротники и хвощи) (2 ч)</p>	<p>Происхождение высших растений (эмбриофит) от харовых водорослей. Современные подходы к систематике растений.</p> <p><i>Моховидные, или Мхи.</i> Общая характеристика, строение и жизнедеятельность, жизненный цикл мхов. Многообразие мхов. Кукушкин лён и сфагнум. Распространение и экология мхов. Значение мхов в природе и жизнедеятельности человека. Торфообразование. Печёночники* и Антоцеротовые*.</p> <p><i>Плауновидные (плауны).</i> Общая характеристика. Морфологические особенности вегетативных органов. Особенности организации, жизненного цикла плауна булавовидного. Половое поколение, редукция гаметофита.</p> <p>Распространение и экология плауновидных. Значение в природе и использование человеком. Ископаемые плауновидные. Роль ископаемых плауновидных в растительном покрове палеозойской эры и в образовании каменного угля.</p> <p><i>Общая характеристика папоротниковидных.</i> Особенности организации вегетативных органов, жизненного цикла хвоща полевого. Строение и жизнедеятельность папоротников.</p>	<p>Раскрытие сущности термина «популяция».</p> <p>Описание закономерностей циклов развития растений.</p> <p>Выявление характерных признаков споровых растений: красных, зелёных и харовых водорослей, моховидных, папоротниковидных, плауновидных растений.</p> <p>Описание многообразия растений.</p> <p>Выявление особенностей размножения и циклов развития у водорослей, мхов, папоротниковидных.</p> <p>Выполнение практических и лабораторных работ по систематике растений на живых растениях и гербарных образцах.</p> <p>Исследование строения мхов, папоротников, хвощей и плаунов.</p> <p>Обоснование роли мхов, папоротниковидных, плауновидных в природе и жизни человека.</p>
--	---	---	---

		Жизненный цикл папоротников на примере щитовника мужского. Распространение и экология папоротниковидных. Значение в природе и жизнедеятельности человека.	
	<p>4. Семенные растения (10 ч)</p> <p>4.1. Голосеменные (2 ч)</p> <p>4.2. Цветковые растения (8 ч)</p>	<p>Семенные растения. <i>Голосеменные.</i> Возникновение семени — важный этап в эволюции высших растений. Древние семенные папоротники, их роль в дальнейшем развитии семенных растений. Общие признаки семенных растений как наиболее приспособленных к существованию на суше. Голосеменные — нетаксономическая группа семенных растений. Общая характеристика, особенности организации голосеменных. Жизненный цикл хвойных на примере сосны. Разнообразие голосеменных. <i>Хвойные, Гинкговые*, Саговниковые*, Гнетовые*</i>. Распространение и экология «голосеменных». Значение в природе и в хозяйственной деятельности человека.</p> <p><i>Цветковые растения.</i> Общая характеристика цветковых. Строение и жизнедеятельность цветковых. <i>Цветок</i> как орган полового размножения у покрытосеменных растений. Разнообразие цветков: правильные и неправильные; обоеполые и раздельнополые. Однодомные и двудомные растения. Соцветия (сложные, простые). Цветение. Развитие микро- и мегаспор. Гаметы. Опыление. Оплодотворение. Зигота. Двойное</p>	<p>Выявление особенностей размножения и циклов развития хвойных и цветковых растений.</p> <p>Исследование внешнего строения веток, хвои, шишек и семян хвойных растений (ель, сосна, лиственница).</p> <p>Обоснование роли хвойных и цветковых растений в природе и жизни человека.</p> <p>Выявление характерных признаков цветковых растений.</p> <p>Установление взаимосвязей между особенностями строения покрытосеменных растений и их систематической принадлежностью.</p> <p>Описание многообразия цветковых растений.</p> <p>Определение семейств цветковых растений и их отличительных признаков по схемам, описаниям, изображениям, живым растениям и гербарным образцам.</p> <p>Исследование видовой принадлежности цветковых растений (определитель растений).</p> <p>Выполнение практических и лабораторных работ по систематике растений на живых растениях и гербарных образцах.</p>

		<p>оплодотворение у покрытосеменных (цветковых) растений. Работы С. Г. Навашина. Жизненный цикл цветковых.</p> <p><i>Плоды и семена.</i> Разнообразие плодов. Сухие и сочные плоды. Односемянные и многосемянные плоды. Соплодия. Строение семян двудольных и однодольных растений. Разнообразие семян. Распространение плодов и семян в природе. Условия прорастания семян. Дыхание семян. Развитие проростка. Распространение плодов и семян в природе.</p> <p>Индивидуальное развитие растений (онтогенез). Периоды онтогенеза: эмбриональный, молодости (ювенильный), зрелости (размножения), старости (сенильный) на примере покрытосеменного растения. Стадии вегетационного периода растений на примере злаков (всходы, кушение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание).</p> <p>Классификация цветковых. <i>Однодольные и Двудольные. Семейства цветковых.</i> Двудольные: Крестоцветные, Розоцветные, Паслёновые, Сложноцветные, Мотыльковые (Бобовые), Зонтичные*. Однодольные: Злаки, Амариллисовые, Лилейные*. Орхидные*. Отличительные признаки. Формулы и диаграммы цветков. Дикорастущие и культурные представители семейств, их значение в природе и использование человеком. Распространение и экология</p>	<p>Обоснование роли цветковых растений в природе и жизни человека.</p> <p>Распознавание распространённых растений своей местности.</p> <p>Описание приспособленности растений к опылению.</p> <p>Исследование строения цветка и плода.</p> <p>Ознакомление с различными типами соцветий.</p> <p>Описание разнообразия цветков.</p> <p>Раскрытие сущности понятий «гаметы», «спермий», «яйцеклетка».</p> <p>Объяснение сущности процесса оплодотворения у цветковых растений.</p> <p>Классифицирование плодов.</p> <p>Сравнение строения семян двудольных и однодольных растений.</p> <p>Исследование строения плодов и соплодий.</p> <p>Объяснение роли распространения плодов и семян в природе.</p>
--	--	---	---

		цветковых.	
	<p>5. Строение и жизнедеятельность семенных растений (24 ч)</p> <p>5.1. Корень и корневые системы (3 ч)</p> <p>5.2. Побег и побеговые системы (9 ч)</p> <p>5.2.1. Побег</p> <p>5.2.2. Почка</p>	<p>Строение и жизнедеятельность семенных растений.</p> <p><i>Корень и корневые системы.</i></p> <p>Морфология корня. Виды корней. Типы корневых систем.</p> <p>Анатомия корня. Зоны корня. Корневой чехлик. Строение корня на поперечном срезе в зоне всасывания.</p> <p>Функции корня. Закрепление растения в субстрате. Всасывание и проведение воды и минеральных веществ. Запасание питательных веществ. Дыхание корня. Синтез биологически активных веществ. Вегетативное размножение.</p> <p>Видоизменения корней и их функции.</p> <p><i>Побег и побеговые системы.</i></p> <p>Побег Морфология побега. Строение облиственного побега. Узел. Междоузлие. Метамерность. Разнообразие побегов. Укороченные и удлинённые побеги. Вегетативные и генеративные побеги. Положение побега в пространстве. Видоизменённые побеги.</p> <p><i>Почка</i> — зачаточный побег. Строение почки. Разнообразие почек: вегетативные, вегетативно-генеративные, генеративные; открытые, закрытые. Верхушечные, боковые (пазушные) и придаточные почки.</p>	<p>Исследование на живых объектах или на гербарных образцах морфологии корня; видоизменения корней.</p> <p>Ознакомление с анатомическим строением корня на готовых микропрепаратах.</p> <p>Исследование с помощью светового микроскопа строения корневых волосков.</p> <p>Исследование на живых объектах или на гербарных образцах морфологии побега.</p> <p>Раскрытие функций видоизменённых побегов.</p> <p>Описание строения вегетативных и генеративных почек.</p> <p>Анализ поперечного спила ствола растений.</p> <p>Ознакомление с особенностями строения стебля однодольных и двудольных травянистых растений; с особенностями строения стебля древесных растений.</p> <p>Исследование на живых объектах или на гербарных образцах морфологии листа.</p> <p>Раскрытие функций видоизменённых листьев.</p> <p>Исследование с помощью светового микроскопа внутреннего строения листа.</p> <p>Выявление особенностей хвои</p>

<p>5.2.3. Стебель</p>	<p><i>Стебель.</i> Морфология стебля. Форма стеблей у травянистых и древесных растений.</p> <p>Анатомия стебля. Строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений. Расположение проводящих тканей. Строение стебля древесных растений.</p> <p>Функции стебля. Механическая, транспортная. Вегетативное размножение цветковых растений.</p>	<p>голосеменных растений (сосна).</p> <p>Овладение приёмами вегетативного размножения растений на примере комнатных растений.</p> <p>Раскрытие сущности терминов «клонирование растений», «микрклональное размножение растений», «клеточная инженерия».</p> <p>Описание процесса питания и дыхания корня.</p>
<p>5.2.4. Лист</p>	<p><i>Лист.</i> Морфология листа. Листовая пластинка, основание листа, черешок, прилистники. Разнообразие листьев: формы листовых пластинок; жилкование листьев; простые и сложные листья. Листорасположение и листовая мозаика. Видоизменения листьев и их функции.</p> <p>Анатомия листа. Эпидерма и устьичный аппарат. Мезофилл. Жилки (сосудисто-волокнистые пучки). Особенности строения световых и теневых листьев.</p> <p>Функции листа. Фотосинтез. Транспирация и газообмен. Запасающая, защитная, вегетативное размножение и др.</p> <p>Листопад, его причины, механизм и значение в жизни растения.</p>	<p>Объяснение необходимости воздуха для развития корней.</p> <p>Наблюдение и анализ процесса поступления воды из почвы в корень, нагнетающего действия корня.</p> <p>Исследование влияния воздуха на развитие корней.</p> <p>Наблюдение и анализ передвижения растворов минеральных веществ в стеблях растений при их окрашивании тушью и чернилами (травянистые и древесные растения).</p>
<p>5.3. Вегетативное размножение растений (1 ч)</p>	<p><i>Вегетативное размножение</i> цветковых растений и его значение в естественных условиях и в сельскохозяйственной практике. Основные формы вегетативного размножения: корнями, листьями, надземными и подземными побегами.</p>	<p>Обоснование причин транспорта веществ в растении.</p> <p>Наблюдение за процессом выращивания растений на растворе минеральных солей (метод гидропоники).</p> <p>Выявление и анализ признаков нарушения минерального питания у растений на основе визуальной диагностики.</p>

	<p>5.4. Физиология и жизнедеятельность растений (11 ч)</p>	<p>Размножение прививкой. Работы И. В. Мичурина. Клонирование растений. Микрклональное размножение растений. Клеточная инженерия как современная технология размножения растений.</p> <p><i>Физиология и жизнедеятельность растений.</i></p> <p>Фотосинтез. Пигменты листа. Пластиды. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Влияние условий на интенсивность процессов фотосинтеза. Значение фотосинтеза. Космическая роль зелёных растений (К. А. Тимирязев). Фотосинтез и урожай.</p> <p>Влияние внешних условий на транспирацию. Взаимосвязь фотосинтеза и дыхания на уровне листа.</p> <p>Транспорт неорганических и органических веществ по стеблю. Перераспределение и запасание органических веществ в стебле.</p> <p>Минеральное питание растений. Поступление воды и минеральных веществ. Корневое давление. Элементы минерального питания (макро- и микроэлементы). Выращивание растений методами гидропоники и аэропоники. Обеспечение условий для дыхания корня.</p> <p>Почва. Работы В. В. Докучаева о почве. Характеристика почвы. Разнообразие почв. Плодородие почвы. Удобрения. Нарушения минерального питания растений. Агротехнические приёмы обработки почвы.</p>	<p>Объяснение использования зелёных удобрений для роста и развития растений</p> <p>Установление взаимосвязей между строением и функциями корня.</p> <p>Ознакомление с пигментами листа.</p> <p>Раскрытие сущности световой и темновой фаз фотосинтеза.</p> <p>Объяснение образования крахмала в зелёных листьях на свету (фигуры Ю. Сакса).</p> <p>Установление взаимосвязи условий и интенсивности процесса фотосинтеза; влияние фотосинтеза на урожай.</p> <p>Описание космической роли зелёных растений (К. А. Тимирязев).</p> <p>Исследование и объяснение величины транспирации в зависимости от изменения факторов среды (температура, влажность, ветер).</p> <p>Установление взаимосвязей между строением и функциями листа.</p> <p>Описание этапов эволюционного развития растений на Земле.</p> <p>Исследование ископаемых остатков растений и «живых ископаемых» современной флоры.</p>
--	---	---	--

		<p>Понятие о севообороте и его значении для выращивания сельскохозяйственных культур.</p> <p>Жизнь растений в воде. Первые наземные растения. Освоение растениями суши. Этапы развития наземных растений основных систематических групп. Риниофиты — первые наземные сосудистые растения. Появление тканей и органов. Роль древних папоротниковидных. Появление семян. Появление цветков и плодов. Усложнение растительного мира в процессе эволюции. Вымершие растения.</p> <p>Палеоботаника. Ископаемые остатки растений. Окаменелости. Отпечатки. «Живые ископаемые» среди современных растений.</p>	
	<p>6. Экология растений. Растения в природных сообществах (4 ч)</p>	<p>Растения и среда обитания. Экологические факторы. Растения и условия неживой природы: свет, температура, влажность, минеральный состав почвы. Экологические группы растений. Растения и условия живой природы: прямое и косвенное воздействие организмов на растения. Взаимосвязи растений между собой и с другими организмами.</p> <p>Значение почвенных организмов для питания растений. Ризосфера. Бактериальные клубеньки. Микориза (эндо- и эктомикориза). Зелёные удобрения.</p> <p>Растительное сообщество (фитоценоз). Биоценоз. Экосистема. Биоразнообразие.</p>	<p>Раскрытие понятий «экологические факторы», «экологические группы растений», «фитоценоз», «биоценоз», «экосистема».</p> <p>Обоснование процесса развития растительного мира на Земле.</p> <p>Выявление примеров возникновения приспособленности растений к среде обитания.</p> <p>Объяснение взаимосвязи организмов.</p>

		<p>Видовой состав растительных сообществ, доминирующие в них виды растений. Распределение видов в растительных сообществах. Ярусность. Растительные сообщества: леса, луга, болота, тундры, пустыни. Приспособленность растений к среде и местам обитания. Смена растительных сообществ. Растительность (растительный покров). Флора.</p> <p>Взаимосвязь организмов. Инфекционные болезни растений и их возбудители. Вирусные (мозаичная болезнь табака, пестролепестность тюльпана и др.), грибковые (ржавчина, мучнистая роса) и бактериальные (мокрая гниль) заболевания растений. Иммуитет у растений. Причины распространения инфекционных болезней растений. Принципы профилактики и лечения инфекционных болезней растений в практике растениеводства.</p>	
	7. Растения и человек (4 ч)	<p>Культурные растения и их происхождение. Центры многообразия и происхождения культурных растений (по Н. И. Вавилову). Культура земледелия. Культурные растения сельскохозяйственных угодий: овощные, плодово-ягодные, полевые. Представления о селекции и биотехнологии. Методы выведения новых сортов растений. Возникновение контрастных признаков у растений одного вида. Искусственный отбор. Наследственность, изменчивость. Создание</p>	<p>Описание центров многообразия и происхождения культурных растений.</p> <p>Раскрытие понятий: земледелие; культурные растения, искусственный отбор, наследственность, изменчивость.</p> <p>Классифицирование культурных растений по хозяйственному признаку.</p> <p>Описание методов выведения новых сортов культурных растений</p> <p>Раскрытие представлений о селекции и биотехнологии, их роли в создании</p>

		<p>новых продовольственных культур. Продовольственная безопасность. Банки семян. Криоконсервация.*</p> <p>Растения города, особенность городской флоры. Заносные и аборигенные виды. Синантропные, сорные растения. Интродуценты. Парки, лесопарки, скверы, ботанические сады, дендрарии. Озеленение. Комнатные растения, цветоводство.</p> <p>Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана растительного мира. Восстановление численности редких видов растений. Особо охраняемые природные территории (ООПТ): заповедники, заказники, национальные парки, биосферные заповедники. Охрана растений. Растения Красной книги РФ.</p>	<p>новых продовольственных культур; продовольственной безопасности; банках семян; криоконсервации.</p> <p>Исследование сельскохозяйственных растений региона; сорных растений региона.</p> <p>Выявление черт приспособленности дикорастущих растений к жизни в экосистеме города.</p> <p>Обоснование мер охраны растений.</p> <p>Описание современных экологических проблем в сохранении растительного мира Земли.</p> <p>Объяснение роли и значения культурных растений в жизни человека.</p>
--	--	--	---

8 КЛАСС (102 ч)			
№ п/п	Тематический блок, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
I	Грибы и грибоподобные организмы (6 ч)	<p>Микология — наука о грибах. Общая характеристика грибов. Морфологические особенности вегетативного тела. Гифы, мицелий. Особенности строения клеток грибов. Сходство и различия с растениями и животными. Питание грибов (симбионты, сапротрофы, паразиты). Размножение грибов.</p> <p>Роль грибов в круговороте веществ в экосистеме. Роль грибов в почвообразовании и обеспечении плодородия почвы. Микориза и её значение. Плесневые грибы. Съедобные и ядовитые грибы. Болезнетворные (паразитические) грибы. Микозы. Меры профилактики микозов.</p> <p><i>Зигомицеты</i>. Основные черты организации на примере мукора. Роль в природе и жизни человека.</p> <p><i>Аскомицеты, или Сумчатые грибы</i>. Особенности строения и жизнедеятельности, распространение и экологическое значение. Строение на примере пеницилла. Одноклеточные аскомицеты — дрожжи. Использование дрожжей при выпечке хлеба. Паразитические представители аскомицетов (возбудители спорыньи, парши, мучнистой росы и др.) и вред, наносимый ими сельскому хозяйству.</p> <p>Общая характеристика <i>лихенизированных грибов</i></p>	<p>Выявление характерных признаков строения и жизнедеятельности грибов.</p> <p>Исследование строения одноклеточных и многоклеточных грибов; процесса размножения дрожжей; строения плодовых тел шляпочных грибов.</p> <p>Объяснение сходств и различий грибов с растениями и животными.</p> <p>Описание многообразия зигомицетов, аскомицетов, лишайников, базидиомицетов на примерах типичных представителей.</p> <p>Выявление особенностей строения и жизненных циклов псевдогрибов.</p> <p>Исследование строения и жизненного цикла возбудителя фитофтороза картофеля.</p>

		<p>(лишайники). Особенности морфологии и анатомического строения лишайников, питание и размножение. Многообразие и экологические группы лишайников. Значение лишайников в природе и хозяйственной деятельности человека. Индикаторная роль лишайников. Лишайники — пионеры природных сообществ.</p> <p><i>Базидиомицеты.</i> Общая характеристика, особенности строения и размножения на примере шляпочных грибов. Значение грибов в природе и в жизни человека. Съедобные и ядовитые грибы. Паразитические представители базидиомицетов (головнёвые, ржавчинные, некоторые трутовые).</p> <p><i>Грибоподобные организмы.</i> Особенности строения клеток. Оомицеты. Паразитические представители оомицетов на примере фитофторы.</p>	
<p>II</p> <p>1</p>	<p>Животные (96 ч)</p> <p>Зоология — наука о животных (1 ч)</p>	<p>Общие и специальные разделы зоологии. Краткая история развития зоологии.</p> <p>Общие и специальные методы изучения животных. Связь зоологии с другими науками, медициной и сельским хозяйством. Значение зоологических знаний для человека. Профессии человека, связанные с зоологией.</p>	<p>Ознакомление с объектами изучения зоологии, её разделами.</p> <p>Раскрытие терминов и понятий зоологии: гельминтология, энтомология, ихтиология, орнитология и др.</p> <p>Установление взаимосвязи с другими науками.</p> <p>Применение биологических терминов и понятий: зоология, экология, этология животных, палеозоология и др.</p> <p>Раскрытие роли знаний о животных для человека.</p> <p>Проявление интереса к профессиям,</p>

			<p>связанным с изучением животных (описание профессий).</p> <p>Ознакомление с общими и специальными зоологическими методами исследования.</p> <p>Проведение наблюдений с животными: описание целей, выдвижение гипотез (предположений), получение новых фактов.</p> <p>Описание и интерпретация данных с целью обоснования выводов.</p> <p>Овладение приёмами работы с биологической информацией и её преобразование.</p>
2	<p>Общая организация живого организма (4 ч)</p>	<p>Особенности строения животной клетки. Многоклеточность. Стадии онтогенеза животного. Ткани животного организма. Строение и функции тканей животного организма. Органы и системы органов животного организма. Форма тела животного, симметрия тела, размеры тела.</p>	<p>Исследование химического состава организма.</p> <p>Выявление существенных признаков животной клетки.</p> <p>Определение по внешнему виду (изображениям и схемам) органоидов животной клетки.</p> <p>Описание строения и жизнедеятельности животной клетки.</p> <p>Исследование под микроскопом животных тканей.</p> <p>Установление взаимосвязей между особенностями строения и функциями тканей.</p> <p>Установление взаимосвязей органов и систем органов животного организма.</p>

			<p>Сравнение строения органов и систем органов животных.</p> <p>Объяснение процессов жизнедеятельности животных.</p> <p>Ознакомление с уровнями организации жизни.</p>
3	<p>Разнообразие и эволюция животных (61 ч)</p> <p>3.1. Систематика животных (2 ч)</p>	<p>Основные группы животных. Двухслойные и трёхслойные животные и их особенности.</p>	<p>Классифицирование организмов на основе их строения.</p> <p>Сравнение двухслойных и трёхслойных животных.</p>
	<p>3.2. Двухслойные животные (3 ч)</p>	<p><i>Тип Стрекающие.</i> Особенности клеточной организации. Эпидермис и гастродермис. Стрекательные клетки. Жизненный цикл стрекательных. Формирование медузы. Жизненный цикл сцифоидных и гидроидных медуз. Кораллы.</p>	<p>Выявление характерных признаков стрекательных: способность к регенерации, появление нервной сети и в связи с этим рефлекторного поведения и др.</p> <p>Устанавливание взаимосвязи между особенностями строения клеток тела стрекательных и их функциями.</p> <p>Раскрытие роли бесполого и полового размножения в жизни стрекательных.</p> <p>Объяснение значения стрекательных в природе и жизни человека.</p> <p>Исследование строения, передвижения и питания гидры.</p>
	<p>3.3. Трёхслойные животные (2 ч)</p>	<p>Формирование полости тела. Особенности и функции вторичной полости тела. Органы выделения: протонефридии и метанефридии. Общий план строения трёхслойного животного. Особенности организации трёхслойных</p>	<p>Выявление характерных признаков трёхслойных животных.</p> <p>Исследование признаков приспособленности к среде обитания трёхслойных животных,</p>

	животных. Билатеральная (двусторонняя) симметрия. Первичноротые животные. Трохофорные животные. Линяющие животные. Вторичноротые животные.	аргументирование значения приспособленности.
3.4. Тип Кольчатые черви (3 ч)	Особенности организации кольчатых червей на примере дождевого червя. Строение покровов и кожно-мускульного мешка. Организация полости тела. Строение пищеварительной, кровеносной, выделительной и нервной систем. Размножение кольчатых червей. Разнообразие кольчатых червей.	Выявление характерных признаков кольчатых червей. Определение по внешнему виду, схемам и описаниям представителей кольчатых червей. Исследование признаков приспособленности к среде обитания у кольчатых червей, аргументирование значения приспособленности. Исследование рефлексов дождевого червя. Обоснование роли червей в почвообразовании.
3.5. Тип Моллюски (3 ч)	Особенности организации моллюсков. Строение тела моллюсков. Редукция целомической полости: причины и последствия. Формирование мантийной полости и раковины. Строение и функционирование систем органов моллюсков. Разнообразие моллюсков. Двустворчатые моллюски. Брюхоногие моллюски. Головоногие моллюски.	Описание внешнего и внутреннего строения моллюсков, процессов жизнедеятельности. Установление взаимосвязи строения и образа жизни с условиями обитания на примере представителей типа Моллюски. Наблюдение за питанием брюхоногих и двустворчатых моллюсков в школьном аквариуме, определение типов питания. Исследование раковин беззубки, перловицы, прудовика, катушки,

		<p>рапаны и классифицирование раковин по классам моллюсков.</p> <p>Установление взаимосвязи между расселением и образом жизни моллюсков.</p> <p>Обоснование роли моллюсков в природе и хозяйственной деятельности людей.</p> <p>Аргументирование мер по охране редких видов моллюсков.</p>
3.6. Тип Плоские черви (3 ч)	<p>Особенности организации плоских червей на примере молочной планарии. Строение покровов и кожно-мускульного мешка. Паренхима. Строение пищеварительной, выделительной и нервной систем. Приспособление плоских червей к паразитизму. Сосальщики. Жизненный цикл печёночного сосальщика. Ленточные черви. Жизненный цикл широкого лентеца и бычьего (свиного) цепня. Другие представители паразитических плоских червей. Профилактика заболеваний, вызываемых плоскими червями.</p>	<p>Выявление характерных признаков плоских червей.</p> <p>Определение по внешнему виду, схемам и описаниям представителей плоских червей.</p> <p>Исследование признаков приспособленности к среде обитания плоских червей, аргументирование значения приспособленности.</p> <p>Анализ и оценивание влияния факторов риска на здоровье человека, предупреждение заражения плоскими червями.</p>
3.7. Тип Круглые черви (3 ч)	<p>Особенности организации круглых червей. Строение круглых червей на примере человеческой аскариды. Покровы и кожно-мускульный мешок нематод. Линька. Строение и функционирование систем органов нематод. Жизненный цикл человеческой аскариды.</p>	<p>Выявление характерных признаков круглых червей.</p> <p>Определение по внешнему виду, схемам и описаниям представителей круглых червей.</p> <p>Исследование признаков приспособленности к среде обитания у</p>

		<p>круглых червей, аргументирование значения приспособленности.</p> <p>Анализ и оценивание влияния факторов риска на здоровье человека, предупреждение заражения круглыми червями.</p>
3.8. Тип Членистоногие (6 ч)	<p>Особенности организации членистоногих. План строения членистоногого животного. Редукция вторичной полости тела: причины и последствия. Разделение тела на отделы. Конечности членистоногих. Строение и функционирование систем органов членистоногих. Органы чувств членистоногих. Основные группы членистоногих.</p> <p><i>Класс Ракообразные.</i> Строение и морфология ракообразных на примере речного рака. Разнообразие ракообразных.</p> <p><i>Класс Паукообразные.</i> Строение и морфология паукообразных на примере паука-крестовика. Разнообразие паукообразных.</p> <p><i>Класс Насекомые.</i> Строение и внешняя морфология насекомых. Конечности и ротовые аппараты насекомых. Жизненный цикл насекомых. Насекомые с неполным превращением. Насекомые с полным превращением. Куколка. Основные отряды насекомых.</p>	<p>Выявление характерных признаков представителей типа Членистоногие.</p> <p>Описание представителей классов (Ракообразные, Паукообразные, Насекомые) по схемам, изображениям, коллекциям.</p> <p>Исследование внешнего строения майского жука, описание особенностей его строения как представителя класса насекомых.</p> <p>Обсуждение разных типов развития насекомых с использованием коллекционного материала на примерах бабочки капустницы, рыжего таракана и др., выявление признаков сходства и различия.</p> <p>Установление взаимосвязи строения и образа жизни с условиями обитания на примере представителей класса насекомых.</p> <p>Обсуждение зависимости здоровья человека от членистоногих — переносчиков инфекционных (клещевой энцефалит, малярия и др.) и паразитарных (чесоточный зудень и</p>

		<p>др.) заболеваний, а также от отравления ядовитыми веществами (тарантул, каракурт и др.).</p> <p>Описание многообразия членистоногих</p> <p>Объяснение значения членистоногих в природе и жизни человека.</p> <p>Овладение приёмами работы с биологической информацией и её преобразование.</p>
<p>3.9. Тип Хордовые (3 ч)</p> <p>3.9.1. Подтип Головохордовые</p>	<p>Особенности организации хордовых животных. Признаки хордовых животных: глотка с жаберными щелями, хорда, нервная трубка, эндостиль, постнатальный хвост. Полость тела хордовых животных.</p> <p><i>Подтип Головохордовые.</i> Строение и биология ланцетника.</p>	<p>Описание строения и процессов жизнедеятельности животных групп анамний и амниот.</p> <p>Выявление характерных признаков систематических групп хордовых.</p> <p>Исследование строения ланцетника на готовых микропрепаратах.</p> <p>Описание многообразия животных типа Хордовые.</p> <p>Исследование строения ланцетника на готовых микропрепаратах.</p>
<p>Разнообразие и эволюция позвоночных животных</p> <p>3.9.2. Общий обзор строения и развития позвоночных животных (3 ч)</p>	<p>Формирование скелета. Кости и хрящи. Отделы тела позвоночных животных. Висцеральный и туловищный отделы. Основные группы позвоночных животных. Бесчелюстные и челюстноротые. Жаберные дуги, формирование челюстей.</p> <p>Особенности строения систем органов позвоночного животного. Полость тела. Пищеварительная система. Кровеносная система.</p>	<p>Описание строения и процессов жизнедеятельности позвоночных животных.</p> <p>Выявление характерных признаков позвоночных.</p>

	Дыхательная система. Метанефридиальная выделительная система (почки). Нервная трубка. Отделы нервной системы.	
3.9.3. Надкласс Рыбы (6 ч)	Особенности строения и организации рыб на примере речного окуня. Чешуя рыб. Скелет рыб. Строение пищеварительной, кровеносной и выделительной систем. Дыхание у рыб. Жабры рыб и жаберный аппарат. Нервная система рыб. Органы чувств рыб. Боковая линия. Хрящевые рыбы. Особенности строения и жизнедеятельности. Костные рыбы. Лучепёрые и лопастепёрые рыбы.	<p>Исследование внешнего строения рыб на примере живых объектов, внутреннего строения рыб на влажных препаратах.</p> <p>Выявление характерных признаков костных рыб.</p> <p>Установление взаимосвязи внешнего строения и среды обитания рыб (обтекаемая форма тела, наличие слизи и др.).</p> <p>Описание плавательного пузыря рыб как гидростатического органа.</p> <p>Объяснение механизма погружения и всплытия рыб в водной среде.</p> <p>Описание многообразия рыб.</p> <p>Обоснование роли рыб в природе и жизни человека.</p> <p>Описание экологических групп рыб.</p> <p>Аргументирование основных правил поведения в природе при ловле рыбы (время, место и др.)</p> <p>Описание значения рыб в природе и жизни человека.</p>
3.9.4. Выход позвоночных на сушу. Амфибии, или Земноводные (6 ч)	Предпосылки выхода позвоночных на сушу. Формирование рычажной конечности. Особенности строения и организации амфибий на примере травяной лягушки. Скелет амфибий,	<p>Выявление характерных признаков представителей класса Земноводные.</p> <p>Исследование скелета лягушки.</p> <p>Выявление черт приспособленности</p>

		отделы позвоночника. Пищеварительная система у амфибий. Строение кровеносной системы и разделение крови у амфибий (артериальный конус). Дыхание у амфибий, роль челюстного аппарата. Кожное дыхание. Формирование туловищных почек и их особенности. Нервная система. Органы чувств. Жизненный цикл амфибий. Головастики. Неотения у амфибий и регуляция метаморфоза. Основные группы амфибий.	<p>земноводных как к наземно-воздушной, так и к водной среде обитания.</p> <p>Описание представителей класса по внешнему виду.</p> <p>Обоснование роли земноводных в природе и жизни человека.</p> <p>Аргументирование мер по охране редких видов Земноводных.</p>
3.9.5.	Амниоты. Рептилии, или Пресмыкающиеся (6 ч)	<p>Приспособления позвоночных животных к развитию на суше. Зародышевые оболочки и их функции. Особенности строения и организации рептилий на примере прыткой ящерицы. Особенности скелета и конечностей рептилий. Грудная клетка. Движение у рептилий. Пищеварительная система. Кровеносная система. Круги кровообращения и разделение крови в желудочке сердца. Дыхание рептилий. Формирование тазовых почек и их особенности. Нервная система. Органы чувств. Размножение и развитие рептилий. Основные группы рептилий.</p>	<p>Выявление характерных признаков представителей класса Пресмыкающиеся.</p> <p>Описание черт приспособленности пресмыкающихся к воздушно-наземной среде.</p> <p>Сравнение земноводных и пресмыкающихся по внешним и внутренним признакам.</p> <p>Обоснование ограниченности распространения земноводных и пресмыкающихся в природе.</p> <p>Описание многообразия класса Пресмыкающихся.</p> <p>Определение роли пресмыкающихся в природе и жизни человека.</p> <p>Аргументирование мер по охране редких видов Пресмыкающихся.</p>
3.9.6.	Птицы (6 ч)	Особенности строения и организации птиц на примере сизого голубя. Приспособления птиц к	<p>Описание внешнего и внутреннего строения, процессов</p>

		<p>полёту. Перья. Развитие пера, структура перьев. Типы перьев. Особенности в строении скелета. Цевка, пряжка. Формирование кия. Особенности строения пищеварительной системы. Строение кровеносной системы. Разделение крови в сердце. Круги кровообращения у птиц. Особенности дыхательной системы. Воздушные мешки и парабронхи. Механизм двойного дыхания. Строение нервной системы. Развитие мозжечка. Ориентация птиц. Органы чувств. Выделительная система. Развитие птиц. Строение яйца. Формирование яйцевых оболочек. Поведение птиц. Токование. Формирование гнёзд.</p>	<p>жизнедеятельности птиц.</p> <p>Исследование внешнего строения птиц на раздаточном материале (перья: контурные, пуховые, пух); особенностей строения скелета птиц.</p> <p>Обсуждение черт приспособленности птиц к полёту.</p> <p>Обоснование сезонного поведения птиц.</p> <p>Сопоставление систем органов пресмыкающихся и птиц, выявление общих черт строения.</p> <p>Описание экологических групп птиц.</p> <p>Обоснование роли птиц в природе и жизни человека.</p> <p>Описание мер по охране птиц.</p> <p>Овладение приёмами работы с биологической информацией и её преобразование.</p>
	3.9.7. Млекопитающие (6 ч)	<p>Особенности строения и организации млекопитающих на примере домовой мыши. Формирование шерсти. Строение волоса. Типы волос. Сальные и потовые железы. Скелет млекопитающих. Особенности строения скелета конечностей. Зубная система. Связь зубной системы с типом питания. Разнообразие зубных систем. Пищеварительная система млекопитающих. Особенности строения пищеварительной системы у растительноядных млекопитающих. Строение кровеносной системы. Круги кровообращения. Дыхательная система.</p>	<p>Выявление характерных признаков животных класса Млекопитающие.</p> <p>Исследование особенностей скелета млекопитающих; особенностей зубной системы млекопитающих.</p> <p>Установление взаимосвязей между развитием головного мозга млекопитающих и их поведением.</p> <p>Классифицирование млекопитающих по отрядам.</p> <p>Выявление черт приспособленности млекопитающих к среде обитания.</p>

		Строение лёгких, альвеолярное дыхание. Диафрагма. Туловищные почки и нефроны млекопитающих. Особенности нервной системы млекопитающих. Органы чувств. Развитие млекопитающих. Формирование плаценты. Особенности плацентарного питания. Система млекопитающих. Первозвери. Сумчатые млекопитающие. Плацентарные млекопитающие. Современная система млекопитающих.	<p>Описание экологических групп млекопитающих.</p> <p>Обсуждение роли млекопитающих в природе и жизни человека.</p> <p>Описание мер по охране млекопитающих.</p> <p>Овладение приёмами работы с биологической информацией и её преобразование.</p>
4	<p>Строение и жизнедеятельность животного организма (18 ч)</p> <p>4.1. Питание у животных (3 ч)</p>	<p>Организменный уровень организации жизни. Этапы питания у животных. Типы питания. Эндоцитоз и экзоцитоз. Клеточное и полостное пищеварение. Происхождение пищеварительной системы. Эволюция пищеварительной системы. Разделение пищеварительной системы на отделы. Особенности питания растительноядных животных. Микрофлора. Особенности питания хищных животных. Особенности питания кровью (гематофагии).</p>	<p>Применение биологических терминов и понятий: опора, движение, питание, пищеварение, дыхание, выделение, размножение, рост, развитие, раздражимость, поведение и др.</p> <p>Описание строения и жизнедеятельности животного организма: опора и движение, питание и пищеварение, дыхание и транспорт веществ, выделение, регуляция и поведение, размножение, рост, и развитие.</p> <p>Объяснение процессов жизнедеятельности животных.</p> <p>Обсуждение причинно-следственных связей между строением и жизнедеятельностью, строением и средой обитания животных.</p> <p>Наблюдения за процессами</p>
	4.2. Транспорт у животных (3 ч)	<p>Транспорт у стрекающих и губок. Полости тела у животных. Происхождение и строение первичной полости. Развитие вторичной (целомической) полости. Эволюция полостей тела у животных. Функции первичной и вторичной полости тела. Причины возникновения транспортной системы. Формирование</p>	

		кровеносной системы. Функции кровеносной системы. Замкнутые и незамкнутые кровеносные системы. Связь типа кровеносной системы со строением полости тела. Кровообращение. Сердце. Эволюция кровеносной системы у позвоночных животных.	жизнедеятельности животных: движением, питанием, дыханием, поведением, ростом и развитием — на примере одноклеточных и многоклеточных животных (инфузории-туфельки, дафнии, дождевого червя, муравья, рыб, вороны и др.).
	4.3. Дыхание у животных (3 ч)	Использование кислорода животными. Диффузия. Конвекция. Дыхание поверхностью тела. Дыхание у двухслойных животных. Формирование дыхательных органов. Дыхание в водной среде. Жабры. Дыхание в наземной среде. Дыхание при помощи трахей. Лёгкие. Эволюция дыхательной системы у позвоночных животных.	Исследование поведения животных (ос, пчёл, муравьёв, рыб, птиц, млекопитающих) и формулирование выводов о врождённым и приобретённым поведением.
	4.4. Выделение у животных (3 ч)	Осмоз. Осмотическое давление. Строение выделительной системы у животных. Эволюция выделительной системы у животных. Выделительная система нефридиального типа. Протонефридиальная выделительная система. Метанефридиальная выделительная система. Связь строения выделительной системы с типом полости тела. Выделительные системы активного типа. Мальпигиевые сосуды. Эволюция почек у позвоночных животных.	Обсуждение развития головного мозга позвоночных животных и возникновения инстинктов заботы о потомстве.
	4.5. Опора и движение у животных (3 ч)	Органы движения у клетки. Гидростатический скелет. Наружный скелет. Внутренний скелет. Формирование рычажных конечностей, правило рычага. Эволюция опорно-двигательной системы у позвоночных животных. Строение мышц. Движение в воде. Плавание. Выталкивающая	Изучение строения яйца и развития зародыша курицы. Описание основных этапов онтогенеза. Раскрытие механизма самовоспроизведения клеток, сущности митоза и мейоза.

		сила. Плавательные пузыри. Движение в наземно-воздушной среде. Полёт. Подъёмная сила. Различные типы полёта.	
	4.6. Регуляция жизнедеятельности у животных (3 ч)	Нервная и гуморальная регуляция. Особенности нервной регуляции. Диффузная нервная система. Ганглии. Центральная и периферическая нервная система. Цефализация. Эволюция нервной системы у позвоночных животных. Гормональная регуляция. Особенности гормональной регуляции. Примеры нервной и гормональной регуляции.	
5	Экология и приспособления животных (9 ч) 5.1. Среда обитания и экологическая ниша (2 ч)	Среда обитания и экологическая ниша. Экологические факторы. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Основные экологические законы. Закон оптимума. Закон лимитирующего фактора. Закон экологической индивидуальности видов. Приспособления организмов.	<p>Описание сред обитания, занимаемых животными, выявление черт приспособленности животных к среде обитания.</p> <p>Выявление взаимосвязи животных в природных сообществах.</p> <p>Установление взаимосвязи животных с растениями, грибами, лишайниками и бактериями в природных сообществах: цепи и сети питания, пищевые (трофические) уровни.</p> <p>Описание компонентов экологической системы.</p> <p>Обоснование роли животных в природных сообществах.</p> <p>Выявление черт приспособленности птиц и млекопитающих по рисункам,</p>
	5.2. Водная среда обитания (2 ч)	Характеристика водной среды. Плотность и температура воды. Солёность водоёмов. Растворимость кислорода и углекислого газа в воде. Морские организмы. Планктон, нектон, бентос. Особенности строения планктонных организмов. Приспособления к жизни в толще воды. Особенности строения и биологии бентосных организмов. Пресноводные организмы. Проблемы осморегуляции. Приспособления	

		организмов к жизни в морской и пресной воде. Вторичноводные организмы. Формирование плавников и плавательных перепон.	<p>таблицам, фрагментам фильмов к среде обитания (экологические группы птиц и млекопитающих).</p> <p>Установление основных закономерностей распространения животных по планете.</p> <p>Описание животных природных зон Земли.</p>
	5.3. Наземно-воздушная среда обитания (2 ч)	Характеристика наземно-воздушной среды обитания. Плотность и влажность среды. Выход животных на сушу. Примеры адаптаций к наземным условиям обитания. Формирование лёгких, мальпигиевых сосудов и кутикулы у членистоногих. Формирование конечностей. Особенности дыхания и водного баланса у наземных организмов. Адаптации к полёту у птиц, насекомых и рукокрылых. Правило Аллена. Правило Бергмана.	
	5.4. Почвенная среда обитания (2 ч)	Характеристика почвенной среды обитания. Особенности строения и адаптации почвенных организмов. Адаптации кольчатых червей, насекомых и позвоночных животных к почвенной среде обитания.	
	5.5. Организменная среда обитания (1 ч)	Характеристика организменной среды обитания. Приспособления организмов к паразитизму. Взаимоотношения паразит—хозяин. Паразиты и паразитоиды. Эктопаразиты и эндопаразиты. Паразитические плоские, круглые, кольчатые черви. Паразитические членистоногие. Формирование присосок и крючьев. Формирование плотных покровов. Редукция сенсорных органов и других систем органов.	

6	Животные и человек (3 ч)	<p>Воздействие человека на животных в природе: прямое и косвенное. Промысловые животные (рыболовство, охота). Ведение промысла животных на основе научного подхода. Одомашнивание животных. Дикие предки домашних животных. Селекция. Породы. Искусственный отбор. Контрастные формы животных по одному и тому же признаку в пределах одного вида. Клонирование животных. Клеточные, хромосомные и генетические технологии в создании новых пород сельскохозяйственных животных.</p> <p>Значение домашних животных в жизни человека. Животные сельскохозяйственных угодий. Птицеводство. Животноводство. Распространённые инфекционные заболевания у домашних животных. Эпизоотии. Вирусные (птичий грипп), бактериальные (чума свиней), грибковые (микроспория кошек). Гельминтозы (фасциолёз, аскаридоз, описторхоз и др.) животных. Причины заболеваний. Принципы профилактики и лечения распространённых инфекционных заболеваний домашних животных. Животные-вредители, методы борьбы с животными-вредителями.</p> <p>Город как среда обитания, созданная человеком. Синантропные виды животных. Адаптация животных в условиях города. Восстановление численности редких видов животных: особо</p>	<p>Раскрытие биологических терминов и понятий: одомашнивание, селекция, порода, искусственный отбор, синантропные виды, фенотип, генотип, биотехнология, клеточная и геновая инженерия, клонирование.</p> <p>Объяснение значения домашних животных в природе и жизни человека.</p> <p>Описание основных инфекционных заболеваний животных и обоснование принципов их профилактики и лечения.</p> <p>Обоснование методов борьбы с животными-вредителями.</p> <p>Описание синантропных видов беспозвоночных и позвоночных животных.</p> <p>Выявление черт адаптации синантропных видов к городским условиям жизни.</p> <p>Обсуждение вопросов создания питомников для бездомных животных, восстановления численности редких животных на охраняемых территориях.</p> <p>Обсуждение роли науки о животных в практической деятельности людей.</p> <p>Аргументирование основных правил поведения в природе в связи с бережным отношением к животному</p>

		<p>охраняемые природные территории (ООПТ). Биосферные резерваты. Красная книга животных России. Меры сохранения и восстановления животного мира.</p>	миру.
--	--	--	-------

9 класс (102 часа)

№ п/п	Тематический блок, тема	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
1	Введение (1 ч)	<p>Система биологических наук, изучающих человека: цитология, гистология, эмбриология, генетика, антропология, анатомия человека, физиология человека и другие медицинские науки.</p> <p>Профессии, связанные с науками о человеке. Перспективы развития знаний об организме человека и его связях с окружающей средой.</p>	<p>Ознакомление с системой биологических наук о человеке.</p> <p>Раскрытие сущности наук о человеке (анатомии, физиологии, антропологии и др.).</p> <p>Установление взаимосвязи наук о человеке с другими науками.</p> <p>Проявление интереса к профессиям, связанных с изучением человека (описание профессий).</p>
2	<p>Общий обзор клеток и тканей организма человека (19 ч)</p> <p>2.1. Обмен веществ как основа жизни человека (8 ч)</p>	<p>Белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, низкомолекулярные соединения, включая витамины. Химическое строение, особенности и функции белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и низкомолекулярных соединений. АТФ — универсальная энергетическая валюта клетки. Общее понятие о катаболизме (на примере клеточного дыхания, начиная с подготовительного этапа) и анаболизме (на примере различных биосинтезов, происходящих в клетке). Сравнение клеточного дыхания и брожения. Регуляция белкового, углеводного, липидного обмена. Прямые и обратные связи в регуляции. Роль ферментов и гормонов в процессах обмена веществ. Нарушения биохимических процессов в клетке: авитаминозы, дефекты в работе определённых ферментов и др.</p>	<p>Исследование химического состава организма.</p> <p>Выявление существенных признаков клетки.</p> <p>Раскрытие терминов и понятий: белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, витамины, обмен веществ.</p> <p>Описание жизнедеятельности клетки человека.</p> <p>Определение признаков авитаминозов, гиповитаминозов и гипервитаминозов.</p>

	<p>2.2. Цитология (3 ч)</p>	<p>Многообразие клеток и их дифференциация. Эмбриональные стволовые клетки, индуцированные плюрипотентные стволовые клетки, стволовые клетки взрослого человека.</p> <p>Клеточные контакты. Молекулярные основы ответа клеток на сигналы. Понятие клеточной гибели. Лимит клеточных делений, общее представление о старении на клеточном и молекулярно-биологическом уровне. Общее понятие о раковой трансформации клеток.</p>	<p>Определение по внешнему виду (изображениям и схемам) органоидов клетки человека.</p> <p>Раскрытие терминов и понятий «клеточное ядро», «хромосомы», «гены», деление и дифференцировка клеток, «стволовые клетки».</p> <p>Описание строения клетки человека.</p> <p>Исследование фотографий препаратов клеточных органоидов и межклеточных контактов.</p>
	<p>2.3. Типы тканей организма человека (8 ч)</p>	<p>Эпителиальная, нервная, мышечная, соединительная ткани. Характеристика и классификации эпителиев. Нервная ткань: нейроны и нейроглия. Строение и физиология нейрона. Потенциал покоя и потенциал действия. Проведение нервного импульса. Классификация и механизмы работы синапсов. Нейромедиаторы и их рецепторы. Мышечная ткань: скелетная, сердечная и гладкая. Строение сократительного аппарата поперечно-полосатых мышц. Молекулярные механизмы сокращения и расслабления. Отличия гладкой мускулатуры от поперечно-полосатой. Физиология возбудимости и сократимости гладкой мышечной ткани. Соединительная ткань: свойства, различные типы клеток, характеристика межклеточного вещества. Классификация соединительных тканей: собственно соединительные ткани, ткани внутренней среды, хрящевая ткань, костная и др.</p>	<p>Классифицирование тканей на основе их признаков.</p> <p>Выявление отличительных признаков различных тканей.</p> <p>Обсуждение свойств возбудимых тканей.</p> <p>Исследование гистологических характеристик препаратов различных тканей.</p>

3	Антропогенез (3 ч)	<p>Приматы: отличительные черты, состав и эволюция отряда.</p> <p>Уникальные признаки гоминид. Прямохождение: теории возникновения, анатомо-морфологический комплекс признаков. Прямохождение в других группах приматов. Рука, приспособленная к изготовлению и применению орудий труда. Высокоразвитый мозг: тенденции в эволюции, уникальные черты, морфологические особенности. Сходство и различия человека и человекообразных обезьян: анатомия, эмбриология, биохимия, поведение. Шимпанзе как ближайший живой родственник человека. Эволюция человекообразных обезьян.</p>	<p>Классифицирование организмов на основе их строения.</p> <p>Сравнение полуобезьян и высших приматов, широконосовых и узконосовых обезьян.</p> <p>Выявление отличительных признаков гоминид, человекообразных обезьян, австралопитеков, представителей рода <i>Ното</i>.</p>
4	Нервная система (8 ч)	<p>Классификация нервной системы. Центральная и периферическая нервная система. Строение нерва, оболочки, классификация нервов. Строение спинного и головного мозга. Функции отделов спинного мозга. Проводящие пути спинного мозга. Анатомия головного мозга: продолговатый мозг, ствол мозга, средний, промежуточный, передний мозг. Строение мозжечка и коры больших полушарий. Функции отделов головного мозга и их частей. Черепномозговые и спинномозговые нервы. Соматическая и вегетативная нервная система. Центры соматической и вегетативной систем в центральной нервной системе. Рефлекторная дуга. Рефлекторное кольцо. Нейронная сеть. Классификации рефлексов: моно- и полисинаптические, безусловные и условные и др.</p>	<p>Описание нервной системы, её организации и значения; центрального и периферического, соматического и вегетативного отделов; нейронов, нервов, нервных узлов; рефлекторной дуги; спинного и головного мозга, их строения и функций; нарушений в работе нервной системы; их роли в регуляции физиологических функций организма.</p> <p>Объяснение рефлекторного принципа работы нервной системы; организации головного и спинного мозга, их функций; отличительных признаков вегетативного и соматического отделов нервной системы.</p> <p>Сравнение безусловных и условных рефлексов.</p> <p>Исследование отделов головного мозга,</p>

		<p>Роль исследований И. П. Павлова. Функциональные системы П. К. Анохина. Использование принципа работы нейронных сетей в искусственном интеллекте.</p> <p>Нарушения работы нервной системы. Нейродегенерации и современные методы их лечения. Инсульт. Лекарства, проходящие и не 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.</p>	<p>больших полушарий человека (по муляжам).</p> <p>Обсуждение нервной регуляции процессов жизнедеятельности организма человека.</p> <p>Выявление причин нарушения работы нервной системы.</p>
5	Сенсорные системы (5 ч)	<p>Строение сенсорных систем: рецепторы, проводящая часть, отдел коры, осуществляющий обработку информации. Классификация рецепторов: экстерорецепторы, интерорецепторы, проприорецепторы; механические, температурные, химические, болевые и другие рецепторы. Соматосенсорная система.</p> <p>Строение глаза. Зрительные рецепторы (палочки и колбочки). Физические и химические основы восприятия света. Чёрно-белое и цветное зрение. Строение сетчатки. Проведение и обработка зрительного сигнала. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Нарушения зрения и их причины. Заболевания глаза (конъюнктивит и др.) и их профилактика. Современные методы лечения нарушений зрения: лазерная коррекция, замена</p>	<p>Описание органов чувств и объяснение их значения.</p> <p>Объяснение путей передачи нервных импульсов от рецепторов до клеток коры больших полушарий.</p> <p>Исследование строения глаза и уха на муляжах.</p> <p>Описание органов равновесия, мышечного чувства, осязания, обоняния и вкуса.</p> <p>Анализ и оценивание влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p>Описание причин заболеваний органов зрения и слуха.</p> <p>Обоснование мер профилактики нарушений органов зрения и слуха.</p>

		<p>хрусталика, клеточная терапия, протезирование глаза и др.</p> <p>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 органов слуха (отит и др.) и их профилактика. Современные методы лечения нарушений слуха: слуховой аппарат, протезирование и др. Анатомия и физиология вестибулярного аппарата. Отолитовый аппарат.</p> <p>Органы вкуса, обоняния, мышечного и кожного чувства: их анатомия и физиология, а также их нарушения.</p>	
6	Эндокринная система (7 ч)	<p>Определение и основные характеристики гормонов. Классификация гормонов по химическому строению. Классификация рецепторов гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени.</p> <p>Эндокринная функция гипоталамуса. Железы внутренней секреции (гипофиз, эпифиз, щитовидная железа, паращитовидные железы, надпочечники), выделяемые ими гормоны и их функции. Железы смешанной секреции (поджелудочная железа, половые железы), выделяемые ими гормоны и их функции. Гипоталамо-гипофизарные контуры регуляции деятельности некоторых желёз внутренней секреции. Нарушения, связанные с недостаточной или избыточной выработкой различных гормонов. Виды сахарного диабета и их осложнения.</p>	<p>Классифицирование желёз в организме человека на железы внутренней (эндокринные), внешней и смешанной секреции.</p> <p>Сравнение желёз внутренней, внешней и смешанной секреции.</p> <p>Описание эндокринных заболеваний.</p> <p>Выявление причин нарушений в работе нервной системы и эндокринных желёз.</p> <p>Обсуждение гуморальной регуляции процессов жизнедеятельности организма человека.</p>

		<p>Клеточная терапия в лечении эндокринных заболеваний. Микседема.</p> <p>Прочие органы и ткани, выделяющие гормоны: почки, сердце, желудочно-кишечный тракт, жировая ткань и др.</p>	
7	Поведение (4 ч)	<p>Рефлекторная теория поведения. Наследственные и ненаследственные формы поведения. Простейшие условные рефлексы. Инструментальное и другие формы обучения. Цель. Мотив. Рефлекс. Потребность. Рефлекс цели по Павлову. Динамический стереотип. Импринтинг. Фиксированные комплексы движений. Сигнальные системы. Речь. Мышление. Память и её виды. Когнитивные функции нервной системы. Роль разных отделов головного мозга в регуляции движений, сна и бодрствования и других сложных процессов. Механизмы возникновения эмоций. Нейрогуморальная регуляция полового поведения. Нарушения поведения, их связь с работой нервной и эндокринной систем, современные методы лечения.</p>	<p>Изучение рефлекторной теории поведения.</p> <p>Описание условных рефлексов.</p> <p>Объяснение когнитивной деятельности человека.</p> <p>Обсуждение механизмов возникновения эмоций.</p> <p>Выявление причин нарушения поведения.</p>

8	<p>Опорно-двигательный аппарат (7 ч)</p> <p>8.1. Кости (4 ч)</p>	<p>Анатомия кости: надкостница, внутреннее вещество кости. Остеон. Классификация костей. Рост костей. <i>Соединения костей</i>: подвижные, полуподвижные, неподвижные. Строение сустава и суставной сумки.</p> <p><i>Осевой скелет</i>: череп, позвоночник, рёбра, грудина. Кости лицевого и мозгового отделов черепа. Отделы позвоночника, особенности строения позвонков в разных отделах, межпозвоночные соединения. Строение грудной клетки.</p> <p><i>Скелеты поясов конечностей и свободных конечностей</i>: анатомические особенности входящих в их состав костей.</p> <p>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.</p>	<p>Объяснение значения опорно-двигательного аппарата.</p> <p>Исследование строения костей.</p> <p>Классифицирование типов костей и их соединений.</p> <p>Описание отделов скелета человека, их значения, особенностей строения и функций.</p> <p>Оценивание влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p>Описание и использование приёмов оказания первой помощи при травмах опорно-двигательной системы.</p>
---	--	--	--

	<p>8.2. Мышцы (3 ч)</p>	<p>Работа мышц по перемещению костных рычагов. Мышцы, прикрепляющиеся двумя концами или одним концом к костям. Мимические мышцы как пример мышц, не прикрепляющихся к костям.</p> <p>Мышца как орган локомоции. Оболочки мышцы. Сухожилия и связки. Двигательные единицы. Мышцы-синергисты и антагонисты. Нервная регуляция работы мышц. Роль спинного мозга, мозжечка и коры больших полушарий.</p> <p>Основные мышцы тела человека. Наиболее распространённые травмы мышечной системы и методы их профилактики. Атрофия мышц, причины и лечение.</p>	<p>Классифицирование мышц.</p> <p>Описание основных мышц тела человека, их значения, особенностей строения и функций.</p> <p>Оценивание влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p>Описание и использование приёмов оказания первой помощи при травмах опорно-двигательной системы.</p>
9	<p>Кровеносная и лимфатическая системы (9 ч)</p> <p>9.1. Особенности строения и функционирования сердечной мышцы (3 ч)</p>	<p>Анатомия сердца: эндокард, миокард, эпикард, перикард; желудочки, предсердия, клапаны сердца. Механическая работа сердца как насоса. Цикл сердца. Артериальное давление, пульс. Автоматия. Проводящая система сердца. Электрическая работа сердца. Электрокардиограмма. Нервная и гуморальная регуляция работы сердца. Нарушения работы сердца. Гипертоническая болезнь, сердечная недостаточность, атеросклероз коронарных сосудов, инфаркт миокарда и т. д. Шунтирование, ангиопластика, клеточная терапия и другие современные методы лечения сердечных болезней. Трансплантация сердца.</p>	<p>Описание строения сердечной мышцы и её проводящей системы.</p> <p>Измерение кровяного давления, обсуждение результатов исследования.</p> <p>Подсчёт пульса и числа сердечных сокращений у человека в покое и после дозированных физических нагрузок, обсуждение результатов исследования.</p> <p>Объяснение нейрогуморальной регуляции работы сердца в организме человека.</p> <p>Обоснование необходимости соблюдения мер профилактики сердечно-сосудистых болезней.</p>

<p>9.2. Кровеносная система и лимфатическая система (3 ч)</p>	<p>Круги кровообращения: большой и малый, основные сосуды. Классификация сосудов: артерии, вены, капилляры. Резистивные, обменные и ёмкостные сосуды. Строение стенок сосудов. Нервная и гуморальная регуляция работы сосудов. Системная регуляция артериального давления и других параметров крови (барорефлекс, хеморефлекс и т. д.). Нарушения работы сосудов. Артериальные и венозные кровотечения и первая помощь при них.</p> <p>Анатомия лимфатической системы: лимфатические сосуды и лимфатические узлы. Причины движения крови и лимфы по сосудам.</p>	<p>Описание строения кругов кровообращения.</p> <p>Сравнение свойств артерий, вен и капилляров; резистивных, обменных и ёмкостных сосудов.</p> <p>Объяснение нейрогуморальной регуляции работы сосудов в организме человека.</p> <p>Оценивание влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p>Описание и использование приёмов оказания первой помощи при кровотечениях.</p> <p>Исследование причин движения крови и лимфы по сосудам.</p>
<p>9.3. Внутренняя среда организма (3 ч)</p>	<p>Кровь, тканевая жидкость, лимфа. Механизмы поддержания внутренней среды организма (гомеостаз). Связь водно-солевого обмена организма с формированием и оттоком тканевой жидкости.</p> <p>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. Группы крови по системе АВ0, резус-фактор и другие системы определения групп крови. Переливание плазмы, эритроцитарной и тромбоцитарной массы. Буферная функция плазмы крови. Транспорт газов по крови. Различные формы гемоглобина. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду.</p>	<p>Описание внутренней среды человека.</p> <p>Изучение причинно-следственных связей между водно-солевым обменом и функционированием тканевой жидкости.</p> <p>Сравнение форменных элементов крови.</p> <p>Исследование клеток крови на готовых препаратах.</p> <p>Установление взаимосвязи между строением форменных элементов крови и выполняемыми функциями.</p> <p>Описание групп крови.</p> <p>Объяснение принципов переливания крови, механизмов свёртывания крови.</p> <p>Обоснование значения донорства.</p> <p>Описание факторов риска при заболеваниях, связанных с кровью и кроветворением.</p>

		Свёртывание крови, фибринолитическая и противосвёртывающая системы. Нарушения, связанные с кроветворением и функционированием форменных элементов.	
10	Иммунная система (6 ч)	<p>История развития знаний об иммунитете. Значение работ И. И. Мечникова, П. Эрлиха и других учёных по изучению иммунитета. Классификации иммунитета. Механизмы врождённого иммунитета. Приобретённый иммунитет: классификация лимфоцитов и участие разных групп лимфоцитов в приобретённом иммунитете. Понятия антитела и антигена. Презентация антигена. Вакцины и сыворотки. Органы центральной иммунной системы: красный костный мозг и тимус. Органы периферической иммунной системы: селезёнка, 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 человека. Патологии иммунной системы: иммунодефициты, аутоиммунные заболевания и др. Реакции гиперчувствительности, в том числе аллергии.</p>	<p>Классифицирование типов иммунитета, объяснение его значения в жизни человека.</p> <p>Обсуждение роли вакцин и лечебных сывороток для сохранения здоровья человека.</p> <p>Сравнение свойств Т- и В-лимфоцитов, а также обеспечиваемых ими типов иммунитета.</p> <p>Исследование причин развития аутоиммунных заболеваний, аллергических реакций.</p> <p>Изучение роли микробиома в функционировании иммунной системы.</p> <p>Обоснование значения трансплантологии.</p>

		Основы трансплантологии.	
11	Дыхательная система (4 ч)	<p>Анатомия дыхательной системы: верхние дыхательные пути, нижние дыхательные пути, лёгкие. Носовые полости. Носоглотка. Ротоглотка. Гортань. Классификация хрящей гортани. Надгортанник и голосовые связки. Трахея. Бронхи. Лёгкие. Лёгочные пузырьки (альвеолы). Физиология процесса дыхания, роль плевральной жидкости, диафрагмы, межрёберных и других мышц. Сурфактант. Эластическая тяга лёгких. Дыхательные движения. Жизненная ёмкость лёгких. Лёгочные объёмы. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.</p> <p>Гигиена дыхания. Тренировка дыхательных мышц. Предупреждение повреждения голосового аппарата. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, и прочие заболевания органов дыхания. Влияние табакокурения на органы дыхательной системы. Астма, обструктивные заболевания дыхательной системы.</p>	<p>Объяснение сущности процесса дыхания.</p> <p>Установление взаимосвязи между особенностями строения органов дыхания и выполняемыми функциями.</p> <p>Объяснение механизмов дыхания, нейрогуморальной регуляции работы органов дыхания.</p> <p>Исследование жизненной ёмкости легких, определение частоты дыхания, обсуждение полученных результатов.</p> <p>Выявление признаков и причин инфекционных заболеваний органов дыхания.</p> <p>Описание мер предупреждения инфекционных заболеваний.</p> <p>Обсуждение вредного воздействия табакокурения, наркотических и психотропных веществ на здоровье человека.</p>

12	Пищеварительная система (4 ч)	<p>Анатомия пищеварительной системы: ротовая полость, пищевод, желудок, поджелудочная железа, печень, отделы тонкой кишки, отделы толстой кишки. Строение зуба, зубная система человека. Физиология пищеварительной системы: 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. Полостное и пристеночное пищеварение в тонком кишечнике. Функции поджелудочной железы и печени. Функции толстой кишки. Роль кишечной микрофлоры для человека.</p> <p>Нервная и гуморальная регуляция процессов пищеварения, углеводного, липидного, белкового обмена.</p> <p>Гигиена питания. Неинфекционные и аутоиммунные заболевания системы пищеварения. Предупреждение инфекций и прочих желудочно-кишечных заболеваний (гастрит, язвенная болезнь, аппендицит, цирроз, панкреатит и др.), пищевых отравлений. Хеликобактер как фактор развития гастрита и язвы. Влияние курения и алкоголя на пищеварение. Расстройства пищевого поведения.</p>	<p>Описание органов пищеварительной системы.</p> <p>Установление взаимосвязи между строением органов пищеварения и выполняемыми ими функциями.</p> <p>Объяснение механизмов пищеварения, нейрогуморальной регуляции процессов пищеварения.</p> <p>Исследование действия ферментов слюны на крахмал, обсуждение результатов.</p> <p>Раскрытие роли современных методов изучения органов пищеварения.</p> <p>Описание неинфекционных заболеваний пищеварительной системы и их причин.</p> <p>Обоснование мер профилактики инфекционных заболеваний органов пищеварения, основных принципов здорового образа жизни и гигиены питания.</p> <p>Обсуждение вредного воздействия табакокурения, наркотических и психотропных веществ на здоровье человека.</p>
----	-------------------------------	--	--

13	Выделительная система (4 ч)	<p>Строение выделительной системы: почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал. Функционирование почки. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Физиологические процессы формирования вторичной мочи: фильтрация, реабсорбция, секреция. Роль почки в регуляции артериального давления. Нервная и гуморальная регуляция работы органов выделительной системы. Заболевания органов мочевыделительной системы (цистит, пиелонефрит, мочекаменная болезнь и др.), их предупреждение. Искусственная почка. Диализ. Трансплантация почки.</p>	<p>Описание органов выделения в организме человека. Объяснение значения органов системы выделения в выведении растворимых в воде веществ. Установление взаимосвязи между особенностями строения органов и выполняемыми ими функциями. Объяснение влияния нейрогуморальной регуляции на работу выделительной системы. Исследование местоположения почек на муляже человека. Аргументирование и оценивание влияния факторов риска на здоровье человека. Описание признаков заболеваний, мер профилактики болезней органов мочевыделительной системы.</p>
14	Половая система (3 ч)	<p><i>Стадии гаметогенеза.</i> Отличия оогенеза и сперматогенеза друг от друга. Оплодотворение. <i>Женская половая система:</i> яичники, маточные трубы, матка, влагалище, внешние половые органы. Менструальный цикл. <i>Мужская половая система:</i> семенники и прочие внутренние половые органы, внешние половые органы. Нервная и гуморальная регуляция работы органов половой системы. Планирование беременности, методы контрацепции, предимплантационный скрининг, экстракорпоральное оплодотворение.</p>	<p>Сравнение оогенеза и сперматогенеза. Объяснение смысла биологических понятий: гаметогенез, искусственное оплодотворение (ЭКО). Описание органов половой системы в организме человека. Объяснение влияния нейрогуморальной регуляции на работу половой системы.</p>

		Беременность, лактация. Заболевания, передающиеся половым путём.	
15	Кожа и её производные (3 ч)	<p>Эпидермис — многослойный ороговевающий эпителий. Слои эпидермиса. Слои дермы. Подкожная жировая клетчатка. Производные кожи: ногти, волосы. Кожные железы: потовые, сальные и молочные. Функции кожи. Роль нервной и гуморальной регуляции в осуществлении терморегуляторной и других функций кожи.</p> <p>Заболевания кожи и их предупреждение. Перегревание: солнечный и тепловой удары. Ожоги. Обморожения. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожении.</p>	<p>Описание строения и функций кожи, её производных.</p> <p>Исследование влияния факторов окружающей среды на кожу.</p> <p>Объяснение механизмов терморегуляции.</p> <p>Описание приёмов первой помощи при солнечном и тепловом ударах, травмах, ожогах, обморожении; основных гигиенических требований к одежде и обуви.</p> <p>Обсуждение заболеваний кожи и их предупреждения.</p>
16	Адаптации организма человека (5 ч)	<p>Терморегуляция: роль кожи и сосудов. Гипоталамус как центр нейрогуморальной регуляции теплообмена. Поведенческие адаптации.</p> <p>Адаптации человека, его органов и тканей к низким концентрациям кислорода и гипоксии. Регуляция потребления кислорода тканями,</p>	<p>Обсуждение адаптивных механизмов человеческого организма.</p> <p>Изучение перестроек метаболизма под воздействием внешних факторов.</p> <p>Объяснение значимости физической активности, режима дня и питания для здоровья</p>

		<p>эритропоэз. Перестройка метаболизма клеток в условиях гипоксии.</p> <p>Адаптации 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.</p> <p>Циркадные ритмы. Влияние продолжительности светового дня на нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности человека.</p> <p>Тренировки. Роль физической активности в сохранении здоровья человека. Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата.</p> <p>Адаптации к невесомости. Перестройки метаболизма в условиях низкой гравитации, профилактика негативных последствий.</p>	
17	Генетика человека (9 ч)	<p>Определение гена и аллеля, генотипа и фенотипа. Понятие гомо- и гетерозиготы. Законы Менделя. Взаимодействие аллелей. Моногенные и полигенные признаки. Хромосомная теория наследственности Моргана. Кроссинговер и сцепленное наследование. Механизмы определения пола. Половые хромосомы и аутосомы. Наследование, сцепленное с полом.</p> <p>Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Примеры ненаследственных</p>	<p>Раскрытие смысла терминов и понятий: доминантные и рецессивные признаки, аллели, гомозигота и гетерозигота.</p> <p>Ознакомление с закономерностями независимого наследования, сцепленного наследования признаков, наследования, сцепленного с полом.</p> <p>Определение пола.</p> <p>Обсуждение закономерностей изменчивости признаков (наследственная и</p>

		<p>изменений (модификаций). Классификация наследственной изменчивости на мутационную и рекомбинационную. Генные, хромосомные и геномные заболевания. Примеры генных, хромосомных и геномных заболеваний человека.</p> <p>Популяционная генетика. Понятие генофонда. Распределение частот аллелей в популяции. Закон Харди-Вайнберга.</p> <p>Решение генетических задач.</p> <p>Медицинская генетика. Построение родословных при анализе определённых признаков. Роль генетических анализов при планировании и контроле беременности.</p> <p>Секвенирование генома как инструмент, позволяющий прогнозировать фенотип человека и других живых организмов, а также вирусов. Биоинформатические инструменты анализа геномов. Методы направленного изменения геномов организмов. Генетическая инженерия. Геномное редактирование. Этические аспекты внесения изменений в геномы различных организмов, в том числе человека.</p>	<p>ненаследственная изменчивость).</p> <p>Раскрытие роли биотехнологии в современных биомедицинских исследованиях.</p> <p>Обсуждение этической стороны современных биотехнологических исследований.</p> <p>Раскрытие сущности закона Харди-Вайнберга.</p> <p>Решение элементарных генетических задач.</p>
18	Человек и окружающая среда (1 ч)	<p>Экологические факторы и их действие на организм человека. Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Микроклимат жилых помещений. Труд человека. Физиология труда. Работоспособность и утомление.</p> <p>Здоровье человека как социальная ценность. Факторы, нарушающие здоровье: гиподинамия, курение, употребление алкоголя, наркотиков,</p>	<p>Аргументирование зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды.</p> <p>Анализ и оценивание влияния факторов риска на здоровье человека.</p> <p>Обоснование здорового образа жизни, рациональной организации труда и полноценного отдыха для поддержания психического и физического здоровья человека.</p>

		<p>несбалансированное питание, стресс. Укрепление здоровья. Культура отношения к собственному здоровью и здоровью окружающих.</p> <p>Антропогенные воздействия на среду. Нарушение круговорота веществ в биосфере. Антропогенный круговорот. Экологические кризисы и их причины. Козволюция общества и природы. Рациональное природопользование. Значение охраны окружающей природной среды для сохранения человечества.</p>	<p>Обсуждение антропогенных воздействий на природу, глобальных экологических проблем, роли охраны природы в сохранении жизни на Земле.</p>
--	--	--	---