

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БИОЛОГИЯ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)» (7-9 КЛАССЫ)

1. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Введение

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.

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.

Современная классификация организмов, основные принципы. Классификация организмов и эволюционное учение. Теория эволюции Чарльза Дарвина.

Методы научного познания в биологии. Правила работы со световым микроскопом. Временные и постоянные микропрепараты. Методика приготовления временных микропрепаратов. Микроскопия оптическая, электронная, сканирующая, зондовая.

Демонстрация портретов учёных, микрофотографий клеточных структур, выполненных с помощью различных типов микроскопии.

Лабораторные и практические работы

Правила техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Основы микроскопии: приготовление временных препаратов и работа с микроскопом. Оформление результатов работы с микроскопом.

Бактерии и археи

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.

Особенности организации архей и их отличия от бактерий. Роль архей и бактерий в возникновении эукариотов.

Распространённость бактерий и архей, их роль в природе и жизни человека. Роль бактерий в биогеохимических циклах.

Лабораторные и практические работы

Изучение методов дезинфекции и стерилизации.

Изучение морфологии бактерий на микроскопических препаратах.

Многообразие одноклеточных эукариот

Основные признаки одноклеточных эукариот. Строение, движение, питание, размножение одноклеточных автотрофных и гетеротрофных 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.

Лабораторные и практические работы

Изучение одноклеточных организмов под микроскопом на временных и фиксированных микропрепаратах.

Археопластидные или «растения»

Ботаника – наука о растениях

Краткая история развития ботаники. Ботаника и объекты её исследований. Объём царства «растения» в современной системе органического мира. 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.

Демонстрация портретов учёных, живых растений, коллекций и муляжей.

Общая организация растительного организма

Растительная клетка и её особенности.

Растительные ткани. Открытие растительных тканей. Строение и функции растительных тканей. Простые и сложные ткани. Образовательные, покровные, основные, механические, проводящие ткани.

Органы и системы органов растительного организма, их взаимосвязь. Растительный организм как единое целое. Вегетативные и генеративные органы.

Демонстрация опытов по обнаружению в семенах растений воды, минеральных и органических веществ, крахмала, белка и жира.

Лабораторные и практические работы.

Изучение строения растительных клеток на готовых и временных микропрепаратах.

Наблюдение процесса плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках под микроскопом.

Изучение особенностей строения тканей растений на готовых и временных микропрепаратах.

Изучение строения органов растений на живых объектах и гербарных образцах.

Споровые растения

Красные, Зелёные и Харовые водоросли. Альгология – наука о водорослях. Водоросли – 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.

Бурые водоросли, их таксономическое положение вне царства растений. Жизненные циклы ламинарии (морская капуста) и фукуса. Распространение и экология. Роль в природе и значение в жизни человека.

Происхождение высших растений (эмбриофит) от харовых водорослей. Современные подходы к систематике растений.

Моховидные или мхи. 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.

Плауновидные (плауны). Общая характеристика. Морфологические особенности вегетативных органов. Особенности организации, жизненного цикла плауна булавовидного. Половое поколение, редукция гаметофита. 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.

Папоротниковидные (папоротники и хвощи). Общая характеристика папоротниковидных. Особенности организации вегетативных органов, жизненного цикла хвоща полевого. Строение и жизнедеятельность папоротников. Жизненный цикл папоротников на примере щитовника мужского. Распространение и экология папоротниковидных. Значение в природе и жизнедеятельности человека.

Лабораторные и практические работы

Изучение особенностей строения и жизненных циклов одноклеточных и многоклеточных зелёных, харовых и красных водорослей на живом и гербарном материале.

Изучение строения и жизненных циклов бурых водорослей на живом и гербарном материале.

Изучение особенностей строения кукушкина льна и сфагнума (на живых и гербарных объектах).

Изучение особенностей строения плауна булавовидного (на живых и гербарных объектах).

Изучение особенностей строения хвоща полевого (на живых и гербарных объектах).

Изучение особенностей строения папоротника щитовника мужского (на живых и гербарных объектах).

Семенные растения

Голосеменные. 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. Хвойные, Гинкговые,

Саговниковые, Гнетовые. Распространение и экология голосеменных. Значение в природе и в хозяйственной деятельности человека.

Лабораторные и практические работы

Изучение особенностей внешнего строения веток, хвои, шишек и семян хвойных (ель, сосна, лиственница).

Цветковые растения. Общая характеристика цветковых. Строение и жизнедеятельность цветковых. Цветок 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 оплодотворение у покрытосеменных (цветковых) растений. Работы С.Г. Навашина. Жизненный цикл цветковых.

Плоды и семена. 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.

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, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, созревание).

Лабораторные и практические работы

Изучение морфологии цветка (на живых и фиксированных объектах).

Изучение разнообразия соцветий (на гербарных образцах).

Изучение строения завязи цветка и семяпочки под микроскопом (на готовых микропрепаратах).

Изучение строения семян покрытосеменных растений.

Изучение строения плодов и соплодий.

Строение и жизнедеятельность семенных растений

Побег и побеговые системы

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.

Почка – зачаточный побег. Строение почки. Разнообразие почек: вегетативные, вегетативно-генеративные, генеративные, открытые, закрытые. Верхушечные, боковые (пазушные) и придаточные почки.

Стебель. Морфология стебля. Форма стеблей у травянистых и древесных растений.

Анатомия стебля. Строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений. Расположение проводящих тканей. Строение стебля древесных растений.

Функции стебля. Механическая, транспортная. Вегетативное размножение цветковых растений.

Демонстрация опыта – передвижение минеральных и органических веществ по стеблю, видоизменённых побегов.

Лабораторные и практические работы.

Изучение морфологии побега на живых объектах или на гербарных образцах.

Изучение строения вегетативных, генеративных и смешанных почек. Разнообразие почек у древесных растений.

Изучение поперечного спила ствола растений и анализ влияния экологических условий на развитие растений.

Изучение особенностей анатомического строения стебля двудольных и однодольных травянистых растений (на живых объектах или на гербарных образцах).

Изучение особенностей анатомического строения стебля древесных растений.

Изучение транспорта веществ в стебле.

Изучение метаморфозов побега.

Лист. 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.

Анатомия листа. Эпидерма и устьичный аппарат. Мезофилл. Пигменты листа. Пластиды. Жилки (сосудисто-волокнистые пучки). Особенности строения световых и теневых листьев.

Функции листа. Запасающая, защитная, вегетативное размножение и другие функции. Транспирация и газообмен. Влияние внешних условий на транспирацию. Фотосинтез. Значение фотосинтеза. Космическая роль зелёных растений (К. А. Тимирязев). Листопад, его причины, механизм и значение в жизни растения.

Демонстрация опытов: выделение пигментов листа на примере спиртовой вытяжки хлорофилла; образование крахмала в зелёных листьях на свету (фигуры Ю. Сакса); влияние силы света на выделение кислорода водными растениями (подсчёт пузырьков кислорода).

Лабораторные и практические работы.

Изучение морфологии листа на живых объектах или гербарных образцах.

Типы и формулы листорасположения.

Исследование анатомии листа с помощью светового микроскопа.

Изучение метаморфозов листа.

Корень и корневые системы. Морфология корня. Виды корней. Типы корневых систем.

Анатомия корня. Зоны корня. Корневой чехлик. Строение корня на поперечном срезе в зоне всасывания.

Функции корня. Закрепление растения в субстрате. Всасывание и проведение воды и минеральных веществ. Запасание питательных веществ.

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.

Дыхание корня. Синтез биологически активных веществ. Вегетативное размножение. Видоизменения корней и их функции.

Демонстрация отрастания придаточных корней на примере смородины и других растений; поступления воды из почвы в корень, нагнетающего действия корня; видоизменённых корней.

Лабораторные и практические работы

Изучение морфологии корня на живых объектах или гербарных образцах.

Изучение анатомического строения корня на готовых микропрепаратах.

Изучение строения кончика корня проростка пшеницы и первичного строения корня ириса (или другого растения).

Изучение строения корневых волосков с помощью светового микроскопа.

Исследование влияния воздуха на развитие корней.

Изучение метаморфозов корня.

Вегетативное размножение растений. Вегетативное размножение цветковых растений и его значение в естественных условиях и в сельскохозяйственной практике. Основные формы вегетативного размножения: корнями, листьями, надземными и подземными побегами. Размножение прививкой. Работы И.В. Мичурина. Клонирование растений. Микрклональное размножение растений. Клеточная инженерия как современная технология размножения растений.

Почва. Работы В.В. Докучаева о почве. Характеристика почвы. Разнообразие почв. Плодородие почвы. Удобрения. Нарушения минерального питания растений. Агротехнические приёмы обработки почвы. Понятие о севообороте и его значении для выращивания сельскохозяйственных культур.

Демонстрация способов вегетативного размножения на примере комнатных растений.

Лабораторные и практические работы

Изучение митоза в корешке лука.

Изучение жизненных циклов растений на гербарных образцах.

Методы микрклонального размножения растений.

Классификация цветковых. Однодольные и Двудольные. Семейства цветковых. 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 цветковых.

Лабораторные и практические работы

Изучение отличительных признаков представителей семейств покрытосеменных.

Определение представителей различных семейств с использованием определителей растений или определительных карточек.

Экология растений. Растения в природных сообществах

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.

Значение почвенных организмов для питания растений. Ризосфера. Бактериальные клубеньки. Микориза (эндо- и эктомикориза). Зелёные удобрения.

Растительное сообщество (фитоценоз). Биоценоз. Экосистема. Биоразнообразие. 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.

Взаимосвязь организмов. Инфекционные болезни растений и их возбудители. Вирусные (мозаичная болезнь табака, пестролепестность тюльпана и другие), 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.

Экскурсии или видеоэкскурсии

Изучение видового состава и экологического состояния одного из растительных сообществ региона.

Лабораторные и практические работы

Изучение особенностей строения растений различных экологических групп.

Растительный мир и деятельность человека

Развитие растительного мира. 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. Усложнение растительного мира в процессе эволюции.

Палеоботаника. Ископаемые остатки растений. Окаменелости. Отпечатки. «Живые ископаемые» среди современных растений.

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 новых продовольственных культур. Продовольственная безопасность. Банки семян.

Растения города, особенность городской флоры. Заносные и аборигенные виды. Синантропные, сорные растения. Интродуценты. Парки, лесопарки, скверы, ботанические сады, дендрарии. Озеленение. Комнатные растения, цветоводство.

Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана растительного мира. Восстановление численности редких видов растений. Особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ): заповедники, заказники, национальные парки, биосферные заповедники. Охрана растений. Растения Красной книги Российской Федерации.

Экскурсии или видеоэкскурсии.

Развитие растительного мира на Земле (экскурсия в палеонтологический или краеведческий музей).

Лабораторные и практические работы.

Изучение сельскохозяйственных растений своего региона.

Изучение сортовых особенностей культурных растений.

8 КЛАСС

Грибы и грибоподобные организмы

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.

Плесневые грибы. Съедобные и ядовитые грибы.

Зигимицеты. Основные черты организации на примере мукора. Роль в природе и жизни человека.

Аскомицеты или сумчатые грибы. 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 другие) и вред, наносимый ими сельскому хозяйству.

Базидиомицеты. 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). Микориза и её значение.

Грибоподобные организмы. Особенности строения клеток. Оомицеты. Паразитические представители оомицетов на примере фитофторы.

Общая характеристика лишенизированных грибов (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.

Роль грибов в круговороте веществ в экосистеме. Роль грибов в почвообразовании и обеспечении плодородия почвы. Болезнетворные (паразитические) грибы. Микозы. Меры профилактики микозов.

Лабораторные и практические работы.

Изучение особенностей строения плодовых тел шляпочных грибов на микроскопических препаратах и муляжах.

Изучение строения плесневых грибов: мукора и пеницилла.

Изучение влияния внешних факторов на процесс размножения дрожжей.

Изучение строения и жизненного цикла фитофторы на живом и гербарном материале.

Изучение строения лишайников (на гербарных образцах).

Животные

Зоология – наука о животных

Общие и специальные разделы зоологии. Краткая история развития зоологии.

Общие и специальные методы изучения животных. Связь зоологии с другими и науками, медициной и сельским хозяйством. Значение зоологических знаний для человека. Профессии человека, связанные с зоологией.

Демонстрация портретов учёных, изображений, моделей животных, муляжи животных, влажных препаратов и другое.

Лабораторные и практические работы

Составление рекомендаций по сбору зоологических коллекций.

Составление описаний профессий, связанных с зоологией.

Общая организация животного организма.

Особенности строения животной клетки. Многоклеточность. Ткани животного организма. Строение и функции тканей животного организма. Органы и системы органов животного организма. Форма тела животного, симметрия тела, размеры тела.

Лабораторные и практические работы

Исследование клеток под микроскопом на временных микропрепаратах.

Сравнение растительной и животной клеток.

Изучение тканей животных.

Строение и жизнедеятельность животного организма

Организменный уровень организации жизни

Питание у животных. 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. Особенности питания хищных животных.

Лабораторные и практические работы

Изучение питания простейшего под микроскопом на временных микропрепаратах.

Изучение питания отдельных представителей различных групп животных.

Транспорт у животных. 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 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.

Дыхание у животных. Использование кислорода животными. Диффузия. 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.

Выделение у животных. Осмос. 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.

Опора и движение у животных. 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 сила. Плавательные пузыри. Движение в наземно-воздушной среде. Полёт. Подъемная сила. Различные типы полёта.

Регуляция жизнедеятельности у животных. 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.

Разнообразие животных

Двухслойные и трёхслойные животные и их особенности. Двухслойные животные. Тип Стрекающие, или Кишечнополостные. Особенности клеточной организации. Эпидермис и гастродермис. Стрекательные клетки. Жизненный цикл стрекательных. Формирование медузы. Жизненный цикл сцифоидных и гидроидных медуз. Кораллы.

Лабораторные и практические работы.

Изучение строения и жизнедеятельности гидры.

Изучение химического состава скелета колониальных коралловых полипов.

Трёхслойные животные. Формирование полости тела. Особенности и функции вторичной полости тела. Органы выделения: протонефридии и метанефридии. Общий план строения трёхслойного животного. Особенности организации трёхслойных животных. Билатеральная (двусторонняя) симметрия. Первичноротые животные. Трохофорные животные. Линяющие животные. Вторичноротые животные.

Тип Плоские черви. 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.

Лабораторные и практические работы

Изучение жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения пресноводных плоских червей.

Изучение строения паразитических плоских червей на влажных препаратах.

Тип Круглые черви. 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.

Лабораторные и практические работы

Изучение строения человеческой (свиной) аскариды.

Тип Кольчатые черви. 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.

Лабораторные и практические работы.

Изучение внешнего и внутреннего строения дождевого червя.

Изучение внешнего и внутреннего строения медицинской пиявки.

Изучение строения многощетинковых червей.

Тип Моллюски. 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.

Лабораторные и практические работы.

Изучение внешнего и внутреннего строения двустворчатого моллюска.

Изучение внешнего и внутреннего строения брюхоногого моллюска.

Изучение внешнего и внутреннего строения головоногого моллюска.

Изучение строения раковин моллюсков.

Тип Членистоногие. 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.

Класс Ракообразные. Строение и морфология ракообразных на примере речного рака. Разнообразие ракообразных.

Класс Паукообразные. Строение и морфология паукообразных на примере паука-крестовика. Разнообразие паукообразных.

Класс Насекомые. 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 с неполным превращением: Прямокрылые, Полужесткокрылые, Вши и Пухоеды. Отряды насекомых с полным превращением: Жесткокрылые, Перепончатокрылые, Двукрылые, Чешуекрылые, Блохи.

Лабораторные и практические работы

Изучение внешнего строения и конечностей ракообразных.

Изучение внутреннего строения ракообразного.

Изучение строения ротового аппарата и конечностей насекомого.

Изучение внутреннего строения насекомого.

Изучение внешнего строения и биологии насекомых разных отрядов.

Определение представителей различных отрядов и семейств насекомых с использованием определителей.

Тип Хордовые. Особенности организации хордовых животных. Признаки хордовых животных: глотка с жаберными щелями, хорда, нервная трубка, эндостиль, постнатальный хвост. Полость тела хордовых животных.

Подтип Головохордовые. Строение и жизнедеятельность ланцетника.

Лабораторные и практические работы

Изучение внешнего и внутреннего строения ланцетника на фиксированных препаратах.

Разнообразие и эволюция позвоночных животных

Общий обзор строения и развития позвоночных животных.

Формирование скелета. Кости и хрящи. Отделы тела позвоночных животных. Висцеральный и туловищный отделы. Основные группы позвоночных животных. Бесчелюстные и челюстноротые. Жаберные дуги, формирование челюстей.

Особенности строения систем органов позвоночного животного. Полость тела. Пищеварительная система. Кровеносная система. Дыхательная система. Метанефридиальная выделительная система (почки). Нервная трубка. Отделы нервной системы.

Надкласс Рыбы

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.

Лабораторные и практические работы.

Изучение внешнего и внутреннего строения рыбы.

Изучение скелета костных и хрящевых рыб.

Изучение разнообразия рыб.

Определение возраста рыб по чешуе.

Выход позвоночных на сушу. Амфибии, или Земноводные

Предпосылки выхода позвоночных на сушу. Формирование рычажной конечности. Особенности строения и организации амфибий на примере травяной лягушки. Скелет амфибий, 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.

Лабораторные и практические работы

Изучение внешнего и внутреннего строения лягушки и тритона.

Изучение скелета лягушки.

Изучение индивидуального развития земноводного.

Амниоты. Рептилии, или Пресмыкающиеся

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.

Лабораторные и практические работы

Изучение внешнего и внутреннего строения ящерицы.

Изучение скелета ящерицы.

Изучение разнообразия пресмыкающихся.

Птицы

Особенности строения и организации птиц на примере сизого голубя. Приспособления птиц к 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.

Лабораторные и практические работы

Изучение внешнего и внутреннего строения птиц.

Изучение скелета птицы.

Изучение внешнего строения и перьевого покрова птиц.

Изучение строения яйца птиц.

Определение птиц с использованием определителей.

Млекопитающие

Особенности строения и организации млекопитающих на примере домашней 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. 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.

Лабораторные и практические работы

Изучение строения черепа и зубной системы различных млекопитающих.

Изучение разнообразия млекопитающих.

Изучение строения скелета млекопитающих.

Эволюция и экология животных

Эволюция беспозвоночных животных. Эволюция хордовых животных.

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.

Водная среда обитания. 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.

Наземно-воздушная среда обитания. 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.

Почвенная среда обитания. Характеристика почвенной среды обитания. Особенности строения и адаптации почвенных организмов. Адаптации кольчатых червей, насекомых и позвоночных животных к почвенной среде обитания.

Организменная среда обитания. 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.

Демонстрации живых животных, чучел, коллекций, раздаточного материала, муляжей и моделей, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих

приспособленность животных к условиям среды обитания, цепи и сети питания в экосистемах, распространение животных в природных зонах Земли, географических карт (животный мир Земли).

Лабораторные и практические работы

Изучение природного сообщества: состава и структуры.

Экскурсия или видеоэкскурсия.

Сезонные явления в жизни животных.

Животные и человек

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.

Значение домашних животных в жизни человека. Животные сельскохозяйственных угодий. Птицеводство. Животноводство. Распространённые инфекционные заболевания у домашних животных. Эпизоотии. Принципы профилактики и лечения распространённых инфекционных заболеваний домашних животных. Животные-вредители, методы борьбы с животными-вредителями.

Город как среда обитания, созданная человеком. Синантропные виды животных. Адаптация животных в условиях города. Восстановление численности редких видов животных: особо охраняемые природные территории (ООПТ). Биосферные резерваты. Красная книга животных России. Меры сохранения и восстановления животного мира.

Демонстрации чучел, коллекций, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих охраняемых и промысловых животных, способы рыболовства, охоты, акклиматизации и разведения домашних животных, животных сельскохозяйственных угодий, способы охраны редких животных, привлечения и охраны животных города.

Лабораторные и практические работы

Изучение насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур.

Наблюдения за птицами в городской среде.

9 КЛАСС

Введение

Система биологических наук, изучающих человека: цитология, гистология, эмбриология, генетика, антропология, анатомия человека, физиология человека и другие медицинские науки.

Профессии, связанные с науками о человеке. Перспективы развития знаний об организме человека и его связях с окружающей средой.

Демонстрация таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих разные биологические дисциплины, связанные с изучением человека, профессий, связанных с изучением организма человека и медициной.

Общий обзор клеток и тканей организма человека

Обмен веществ как основа жизни человека. 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 другое.

Цитология. Многообразие клеток и их дифференциация. Эмбриональные стволовые клетки, индуцированные плюрипотентные стволовые клетки, стволовые клетки взрослого человека.

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.

Лабораторные и практические работы

Просмотр электронно-микроскопических фотографий препаратов строения клетки и межклеточных контактов.

Типы тканей организма человека: 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 другие.

Лабораторные и практические работы

Микроскопирование препаратов основных типов тканей.

Нервная система

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 другие. Роль исследований И.П. Павлова. Функциональные системы П.К. Анохина. Использование принципа работы нейронных сетей в искусственном интеллекте.

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.

Лабораторные и практические работы

Изучение гистологических препаратов органов нервной системы.

Изучение строения головного мозга на макетах.

Сенсорные системы

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.

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 другие) и их профилактика. Современные методы лечения нарушений зрения: лазерная коррекция, замена хрусталика, клеточная терапия, протезирование глаза и другие.

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 другие заболевания) и их профилактика. Современные методы лечения нарушений слуха: слуховой аппарат, протезирование и другие. Анатомия и физиология вестибулярного аппарата. Отолитовый аппарат.

Органы вкуса, обоняния, мышечного и кожного чувства: анатомия и физиология, их нарушения.

Демонстрация разборных моделей глаза и уха.

Лабораторные и практические работы

Изучение строения органа зрения (на муляже и влажном препарате).

Изучение строения органа слуха (на муляже).

Изучение гистологических препаратов органов чувств.

Эндокринная система

Определение и основные характеристики гормонов. Классификация гормонов по химическому строению. Классификация рецепторов гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени.

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 гипо- и гиперфункциями гормонов. Виды сахарного диабета и их осложнения. Клеточная терапия в лечении эндокринных заболеваний. Микседема.

Прочие органы и ткани, выделяющие гормоны: почки, сердце, желудочно-кишечный тракт, жировая ткань и другие.

Лабораторные и практические работы

Изучение гистологических препаратов эндокринных органов.

Поведение

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.

Опорно-двигательный аппарат

Кости. Анатомия кости: надкостница, внутреннее вещество кости. Остеон. Классификация костей. Рост костей. Соединения костей: подвижные, полуподвижные, неподвижные. Строение сустава и суставной сумки.

Осевой скелет: череп, позвоночник, рёбра, грудина. Кости лицевого и мозгового отделов черепа. Отделы позвоночника, особенности строения позвонков в разных отделах, межпозвоночные соединения. Строение грудной клетки.

Скелеты поясов конечностей и свободных конечностей: анатомические особенности входящих в их состав костей.

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 другие.

Демонстрация скелета человека, черепа, конечностей, позвонков, распилов костей.

Лабораторные и практические работы

Изучение строения скелета человека на макетах.

Мышцы. Работа мышц по перемещению костных рычагов. Мышцы, прикрепляющиеся двумя концами или одним концом к костям. Мимические мышцы как пример мышц, не прикрепляющихся к костям.

Мышца как орган локомоции. Оболочки мышц. Сухожилия и связки. Двигательные единицы. Мышцы-синергисты и антагонисты. Нервная регуляция работы мышц. Роль спинного мозга, мозжечка и коры больших полушарий.

Основные мышцы тела человека. Наиболее распространённые травмы мышечной системы и методы их профилактики. Атрофия мышц, причины и лечение.

Лабораторные и практические работы

Оказание первой помощи при повреждении скелета и мышц.

Кровеносная и лимфатическая системы

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. 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 так далее. Шунтирование, ангиопластика, клеточная терапия и другие современные методы лечения сердечных болезней. Трансплантация сердца.

Лабораторные и практические работы

Просмотр гистологических препаратов сердечной мышцы.

Электрокардиография.

Измерение артериального давления и пульса.

Кровеносная система и лимфатическая система.

Круги кровообращения: большой и малый, основные сосуды. Классификация сосудов: артерии, артериолы, вены, венулы, 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 так далее). Нарушения работы сосудов. Артериальные и венозные кровотечения и первая помощь при них.

Анатомия лимфатической системы: лимфатические сосуды и лимфатические узлы. Причины движения крови и лимфы по сосудам.

Лабораторные и практические работы.

Изучение гистологических препаратов стенок сосудов.

Первая помощь при кровотечениях.

Внутренняя среда организма

Кровь, тканевая жидкость, лимфа. Механизмы поддержания внутренней среды организма (гомеостаз). Связь водно-солевого обмена организма с формированием и оттоком тканевой жидкости.

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. Свёртывание крови, фибринолитическая и противосвёртывающая системы. Нарушения, связанные с кроветворением и функционированием форменных элементов.

Лабораторные и практические работы

Изучение гистологических препаратов крови и органов кроветворения.

Иммунная система

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. Основы трансплантологии. Демонстрация портретов учёных, таблиц и слайдов, видеороликов и кинофрагментов, об иммунной системе.

Дыхательная система

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.

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.

Демонстрация модели гортани, модели, проясняющей механизм вдоха и выдоха.

Лабораторные и практические работы

Измерение объёма грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха.

Определение частоты дыхания.

Влияние различных факторов на частоту дыхания.

Спирография.

Изучение гистологических препаратов органов дыхания.

Пищеварительная система

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.

Нервная и гуморальная регуляция процессов пищеварения, углеводного, липидного, белкового обмена.

Гигиена питания. Неинфекционные и аутоиммунные заболевания системы пищеварения. Предупреждение инфекций и прочих желудочно-кишечных заболеваний (гастрит, язвенная болезнь, аппендицит, цирроз, панкреатит и другие), пищевых отравлений. Хеликобактер как фактор развития гастрита и язвы. Влияние курения и алкоголя на пищеварение. Расстройства пищевого поведения.

Демонстрация торса человека, таблиц.

Лабораторные и практические работы

Исследование действия ферментов слюны на крахмал.

Изучение гистологических препаратов органов пищеварительной системы.

Выделительная система

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 другие), их предупреждение. Искусственная почка. Диализ. Трансплантация почки.

Демонстрация таблиц, модели «Строение почки млекопитающего», муляжа почек человека, влажного препарата.

Лабораторные и практические работы.

Изучение гистологических препаратов разных участков почки, мочеточника, мочевого пузыря.

Половая система

Стадии гаметогенеза. Отличия оогенеза и сперматогенеза друг от друга. Оплодотворение.

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.

Нервная и гуморальная регуляция работы органов половой системы.

Планирование беременности, методы контрацепции, предимплантационный скрининг, экстракорпоральное оплодотворение. Беременность, лактация. Заболевания, передающиеся половым путём.

Лабораторные и практические работы

Изучение гистологических препаратов органов половой системы.

Кожа и её производные

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.

Заболевания кожи и их предупреждение. Перегревание: солнечный и тепловой удары. Ожоги. Обморожения. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях.

Демонстрация модели строения кожи, таблиц, слайдов.

Лабораторные и практические работы

Исследование с помощью лупы тыльной и ладонной стороны кисти.

Изучение гистологических препаратов эпидермиса и дермы.

Адаптации организма человека

Терморегуляция: роль кожи и сосудов. Гипоталамус как центр нейрогуморальной регуляции теплообмена. Поведенческие адаптации.

Адаптации человека, его органов и тканей к низким концентрациям кислорода и гипоксии. Регуляция потребления кислорода тканями, эритропоэз. Перестройка метаболизма клеток в условиях гипоксии.

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.

Циркадные ритмы. Влияние продолжительности светового дня на нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности человека.

Тренировки. Роль физической активности в сохранении здоровья человека. Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем и опорно-двигательного аппарата.

Адаптации к невесомости. Перестройки метаболизма в условиях низкой гравитации, профилактика негативных последствий.

Демонстрация пособий и обучающих видеороликов.

Генетика человека

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 человека. Наследование, сцепленное с полом.

Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Примеры ненаследственных изменений (модификаций). Классификация наследственной изменчивости на мутационную и рекомбинационную. Генные, хромосомные и геномные заболевания. Примеры генных, хромосомных и геномных заболеваний человека.

Популяционная генетика. Понятие генофонда. Распределение частот аллелей в популяции. Закон Харди-Вайнберга.

Решение генетических задач.

Медицинская генетика. Построение родословных при анализе определённых признаков. Роль генетических анализов при планировании и контроле беременности.

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.

Демонстрация таблиц, плакатов, кинофрагментов, роликов из Интернета.

Антропогенез

Приматы: отличительные черты, состав и эволюция отряда.

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.

Демонстрация муляжей, таблиц, слайдов, видеофильмов и сайтов Интернета, показывающих строение предков современного человека, обезьян-антропоидов, представителей человеческих рас.

Лабораторные и практические работы

Изучение древнейшей истории и эволюции человека на примере коллекций и реконструкций (экскурсия в палеонтологический музей).

Человек и окружающая среда

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.

Здоровье человека как социальная ценность. Факторы, нарушающие здоровье: гиподинамия, курение, употребление алкоголя, наркотиков, несбалансированное питание, стресс. Укрепление здоровья. Культура отношения к собственному здоровью и здоровью окружающих.

Антропогенные воздействия на среду. Нарушение круговорота веществ в биосфере. Антропогенный круговорот. Экологические кризисы и их причины. Коэволюция общества и природы. Рациональное природопользование. Значение охраны окружающей природной среды для сохранения человечества.

Демонстрация таблиц, плакатов, кинофрагментов, видеороликов из Интернета.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО БИОЛОГИИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ)

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по биологии основного общего образования должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;

2) патриотического воспитания:

отношение к биологии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских и советских учёных в развитие мировой биологической науки;

3) духовно-нравственного воспитания:

готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;

понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии;

4) эстетического воспитания:

понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности;

5) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил и норм, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курение) и иных форм вреда для физического и психического здоровья;

соблюдение правил безопасности, в том числе навыки безопасного поведения в природной среде;

сформированность навыка рефлексии, управление собственным эмоциональным состоянием;

6) трудового воспитания:

активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, населенного пункта, края) биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией;

7) экологического воспитания:

ориентация на применение биологических знаний при решении задач в области окружающей среды;

осознание экологических проблем и путей их решения;

готовность к участию в практической деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природной и социальной средой;

понимание роли биологической науки в формировании научного мировоззрения;

развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности;

9) адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

оценка изменяющихся условий;

принятие решения (индивидуальное, в группе) в изменяющихся условиях на основании анализа биологической информации;

планирование действий в новой ситуации на основании знаний биологических закономерностей.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по биологии основного общего образования, должны отражать:

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации биологических объектов (явлений, процессов), основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

с учётом предложенной биологической задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах и наблюдениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

самостоятельно выбирать способ решения учебной биологической задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;

формировать гипотезу об истинности собственных суждений, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану наблюдение, несложный биологический эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей

биологического объекта (процесса) изучения, причинно-следственных связей и зависимостей биологических объектов между собой;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе наблюдения и эксперимента;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, эксперимента, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие биологических процессов и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учётом предложенной учебной биологической задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать биологическую информацию различных видов и форм представления;

находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

запоминать и систематизировать биологическую информацию.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в процессе выполнения практических и лабораторных работ;

выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;

понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;

в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой биологической темы и высказывать идеи, нацеленные на решение биологической задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различия и сходство позиций;

публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);

самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной биологической проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной учебной задачи;

принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

уметь обобщать мнения нескольких человек, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;

планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учётом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и иные);

выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия, сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой;

овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, используя биологические знания;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной биологической задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

давать оценку ситуации и предлагать план её изменения;

учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной биологической задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других;
выявлять и анализировать причины эмоций;
ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;
регулировать способ выражения эмоций.

Принятие себя и других:

осознанно относиться к другому человеку, его мнению;
признавать своё право на ошибку и такое же право другого;
открытость себе и другим;
осознавать невозможность контролировать всё вокруг;
овладеть системой универсальных учебных регулятивных действий, которая обеспечивает формирование смысловых установок личности (внутренняя позиция личности) и жизненных навыков личности (управления собой, самодисциплины, устойчивого поведения).

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по биологии (углублённый уровень) к концу обучения в **7 классе:**

характеризовать ботанику как биологическую науку, её разделы и связи с другими науками, оперировать знаниями анатомии, гистологии и физиологии растений;

приводить примеры вклада российских (в том числе В.В. Докучаев, К.А. Тимирязев, С.Г. Навашин) и зарубежных учёных (в том числе Р. Гук, М. Мальпиги) в развитие наук о растениях;

применять биологические термины и понятия (в том числе: ботаника, экология растений, бактериология, протистология, систематика, супергруппа, царство, отдел, класс, семейство, род, вид, жизненная форма растений, среда обитания, растительное сообщество, высшие растения, или эмбриофиты, споровые растения, семенные растения, водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные, бактерии, грибы, лишайники) в соответствии с поставленной задачей;

различать подходы к построению современной многоцарственной системы органического мира, сравнивать её с предшествующими системами и выявлять преимущества;

различать подходы к построению современной системы высших растений (эмбриофит);

описывать строение и жизнедеятельность растительного организма (на примере покрытосеменных, или цветковых): поглощение воды и минеральное питание, фотосинтез, дыхание, транспорт веществ, рост, размножение, развитие, связь строения вегетативных и генеративных органов растений с их функциями;

различать вегетативные органы растений на поперечных и продольных срезах, определять тип строения вегетативных органов;

различать и описывать живые и гербарные экземпляры растений по заданному плану, части растений по изображениям, схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам;

характеризовать признаки растений, уровни организации растительного организма, части растений: клетки, ткани, органы, системы органов, организм, объяснять, в чём заключаются особенности организменного уровня жизни;

характеризовать основные группы одноклеточных организмов и выявлять между ними эволюционное родство;

выполнять практические работы по сбору и анализу материала одноклеточных и многоклеточных организмов из типичных биотопов;

выявлять закономерности и морфофизиологические адаптации растений к различным условиям обитания, находить корреляции между строением органа и выполняемой им функцией;

сравнивать растительные ткани и органы растений между собой;

выполнять практические и лабораторные работы по морфологии и физиологии растений, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;

понимать механизмы самовоспроизведения клеток, оперировать представлениями о митозе и мейозе, о роли клеточного ядра, строении и функции хромосом;

характеризовать процессы жизнедеятельности растений: поглощение воды и минеральное питание, фотосинтез, дыхание, рост, развитие, способы естественного и искусственного вегетативного размножения, семенное размножение (на примере покрытосеменных, или цветковых);

характеризовать основные этапы онтогенеза растений, оперировать знаниями о причинах распространённых инфекционных болезней растений, понимать принципы профилактики и лечения болезней, понимать принципы борьбы с патогенами и вредителями растений;

выявлять причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью растений;

классифицировать растения и их части по разным основаниям;

объяснять роль растений в природе и жизни человека: значение фотосинтеза в природе и в жизни человека, биологическое и хозяйственное значение видоизменённых побегов, хозяйственное значение вегетативного размножения, оперировать представлениями о гене, основах генетической инженерии;

применять полученные знания для выращивания и размножения культурных растений;

использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, описывать растения и их части, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;

соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности;

характеризовать принципы классификации растений, основные систематические группы растений;

приводить примеры вклада российских (в том числе Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин) и зарубежных (в том числе К. Линней, Л. Пастер) учёных в развитие наук о растениях, грибах, бактериях и археях;

применять биологические термины и понятия (в том числе: ботаника, экология растений, микология, альгология, микробиология, бактериология, систематика, царство,

отдел, класс, семейство, род, вид, жизненная форма растений, среда обитания, растительное сообщество, споровые растения, семенные растения, красные водоросли, зелёные водоросли, харовые водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, хвойные, покрытосеменные, бактерии, археи, грибы, страменопиловые) в соответствии с поставленной задачей;

различать и описывать живые и гербарные экземпляры растений, части растений по изображениям, схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам, грибы по изображениям, схемам, муляжам, бактерии по изображениям;

выявлять признаки классов покрытосеменных, или цветковых, семейств двудольных и однодольных растений;

определять систематическое положение растительного организма (на примере покрытосеменных, или цветковых) с помощью определительной карточки;

выполнять практические и лабораторные работы по систематике растений, альгологии, микологии и микробиологии, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;

выделять существенные признаки строения и жизнедеятельности растений, бактерий, архей, грибов;

проводить описание и сравнивать между собой растения, грибы, бактерии, археи по заданному плану, делать выводы на основе сравнения;

овладевать основами эволюционной теории Ч. Дарвина, характеризовать основные этапы развития и жизни на Земле, описывать усложнение организации растений в ходе эволюции растительного мира на Земле;

выявлять черты приспособленности растений к среде обитания, значение экологических факторов для растений;

понимать особенности надорганизменного уровня организации жизни, характеризовать растительные сообщества, сезонные и поступательные изменения растительных сообществ, растительность (растительный покров) природных зон Земли, свободно оперировать понятиями: экосистема, экологическая пирамида, трофическая сеть, биоразнообразие;

приводить примеры культурных растений и их значения в жизни человека, характеризовать признаки растений, объяснять наличие в пределах одного вида растений форм, контрастных по одному и тому же признаку, оперировать понятиями: фенотип, генотип, наследственность и изменчивость, разнообразие растений и микроорганизмов, сорт, штамм;

понимать причины и знать меры охраны растительного мира Земли, свободно оперировать понятиями: особо охраняемые природные территории (резерваты), заповедники, национальные парки, биосферные резерваты, знать, что такое Красная книга;

раскрывать роль растений, грибов, бактерий и архей, страменопиловых в природных сообществах, в хозяйственной деятельности человека и его повседневной жизни;

демонстрировать на конкретных примерах связь знаний по биологии со знаниями по математике, физике, географии, литературе, труду (технологии), предметам гуманитарного цикла, различными видами искусства;

использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, бактериями, грибами, лишайниками, описывать их, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;

владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких источников, преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;

создавать письменные и устные сообщения, используя понятийный аппарат изучаемого раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории обучающихся;

проявлять интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, экологии, сельского хозяйства, пищевой промышленности;

владеть приёмами работы с информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких источников (2–3), преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую.

Предметные результаты освоения программы по биологии (углублённый уровень) к концу обучения в **8 классе**:

характеризовать зоологию и микологию как биологические науки, их разделы и связь с другими науками и техникой;

характеризовать принципы классификации животных, вид как основную систематическую категорию, основные систематические группы животных (стрекающие, кольчатые черви, моллюски, плоские черви, членистоногие, круглые черви, хордовые);

приводить примеры вклада российских (в том числе А.О. Ковалевский, К.И. Скрябин) и зарубежных (в том числе А. Левенгук, Ж. Кювье, Э. Геккель) учёных в развитие наук о животных;

применять биологические термины и понятия (в том числе: микология, зоология, экология животных, этология, палеозоология, систематика, царство, тип, отряд, семейство, род, вид, животная клетка, грибная клетка, животная ткань, орган животного, системы органов животного, животный организм, питание, дыхание, рост, развитие, кровообращение, выделение, опора, движение, размножение, партеногенез, раздражимость, рефлекс, органы чувств, поведение, среда обитания, природное сообщество) в соответствии с поставленной задачей;

раскрывать общие признаки животных и грибов, уровни организации животного и грибного организма;

сравнивать животные ткани и органы животных между собой;

сравнивать системы органов между собой и определять закономерности строения систем органов в зависимости от выполняемой ими функции;

описывать строение и жизнедеятельность животного организма: опору и движение, питание и пищеварение, дыхание и транспорт веществ, выделение, регуляцию и поведение, рост, размножение и развитие;

описывать различные типы размножения животных: гидростатическую локомоцию, локомоцию при помощи гидроскелета, локомоцию при помощи рычажных конечностей, типы жизненных циклов, прямое и непрямое развитие у насекомых;

характеризовать процессы жизнедеятельности животных изучаемых систематических групп: движение, питание, дыхание, транспорт веществ, выделение, регуляцию, поведение, рост, развитие, размножение;

выявлять причинно-следственные связи между строением, жизнедеятельностью и средой обитания животных и грибов изучаемых систематических групп;

различать и описывать животных и грибы изучаемых систематических групп, отдельные органы и системы органов животного по схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам;

выявлять признаки классов членистоногих и хордовых, отрядов насекомых и млекопитающих;

выполнять практические и лабораторные работы по морфологии грибов, по морфологии, анатомии, физиологии и поведению животных, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;

сравнивать представителей отдельных систематических групп животных и грибов и делать выводы на основе сравнения;

классифицировать животных на основании особенностей строения и индивидуального развития;

выявлять черты приспособленности животных и грибов к среде обитания, значение экологических факторов для животных;

выявлять взаимосвязи животных и грибов в природных сообществах, цепи питания;

устанавливать взаимосвязи между типом полости тела, типом кровеносной и выделительной системы;

устанавливать взаимосвязи животных с растениями, грибами, лишайниками и бактериями в природных сообществах;

устанавливать взаимосвязи между строением животного и средой его обитания;

характеризовать животных и грибы природных зон Земли, основные закономерности распространения животных и грибов по планете;

раскрывать роль животных и грибов в природных сообществах;

раскрывать роль грибов в естественных экосистемах и сообществах;

раскрывать роль домашних и непродуктивных животных в жизни человека, роль промысловых животных в хозяйственной деятельности человека и его повседневной жизни, объяснять значение животных в природе и жизни человека;

понимать причины и знать меры охраны животного мира Земли;

понимать функции органов и систем органов животного в контексте адаптации к окружающей среде;

демонстрировать на конкретных примерах связь знаний по биологии со знаниями по математике, физике, химии, географии, труду (технологии), предметам гуманитарного циклов, различными видами искусства;

использовать методы биологии: проводить наблюдения за животными, описывать животных, их органы и системы органов, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;

владеть приёмами работы с информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких источников (3–4), преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;

создавать письменные и устные сообщения, используя понятийный аппарат изучаемого раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории обучающихся.

Предметные результаты освоения программы по биологии (углублённый уровень) к концу обучения в **9 классе**:

характеризовать науки о человеке (антропологию, анатомию, физиологию, медицину, гистологию, цитологию и другие) и их связи с другими науками;

объяснять положение человека в системе органического мира, его происхождение, приспособленность к различным экологическим факторам, отличия человека от других животных, родство человеческих рас, основные этапы и факторы эволюции человека;

приводить примеры вклада российских (в том числе И.П. Павлов, И.И. Мечников и другие) и зарубежных (в том числе П. Эрлих и другие) учёных в развитие представлений об анатомии, о физиологии и других науках о человеке;

применять биологические термины и понятия (в том числе: цитология, гистология, анатомия человека, физиология человека, гигиена, антропология, экология человека, клетка, ткань, орган, система органов, питание, дыхание, кровообращение, обмен веществ и превращение энергии, движение, выделение, рост, развитие, поведение, размножение, раздражимость, регуляция, гомеостаз, внутренняя среда, иммунитет) в соответствии с поставленной задачей;

проводить описание по внешнему виду (изображению), схемам общих признаков организма человека, уровней его организации: клетки, ткани, органы, системы органов, организм;

сравнивать клетки разных тканей, групп тканей, органы, системы органов человека, процессы жизнедеятельности организма человека, делать выводы на основе сравнения;

характеризовать механизмы самовоспроизведения клеток, сравнивать митоз и мейоз, характеризовать роль клеточного ядра в делении клеток, строение и функции хромосом;

применять биологические термины и понятия (ген, генетическая инженерия, биотехнология, аллель, генотип, фенотип, скрещивание), понимать их сущность;

характеризовать основные положения клеточной теории, законы Г. Менделя, хромосомную теорию наследственности Т. Моргана, закон Харди-Вайнберга;

различать биологически активные вещества (витамины, ферменты, гормоны и другие), выявлять их роль в процессе обмена веществ и превращения энергии;

характеризовать биологические процессы: обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, движение, рост, регуляцию функций, иммунитет, развитие, размножение человека;

выявлять причинно-следственные связи между строением клеток, органов, систем органов организма человека и их функциями, между строением, жизнедеятельностью и средой обитания человека;

применять биологические модели для выявления особенностей строения и функционирования органов и систем органов человека;

применять биологические термины и понятия: микрофлора, микробиом, микросимбионт;

объяснять нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности организма человека;

характеризовать и сравнивать безусловные и условные 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;

объяснять причины наследственных заболеваний человека, механизмы возникновения наиболее распространённых из них, используя при этом понятия: ген, мутация, хромосома, геном, свободно оперировать знаниями о причинах распространённых инфекционных заболеваний человека, принципах профилактики и лечения распространённых инфекционных заболеваний человека, свободно решать качественные и количественные задачи, объяснять принципы современных биомедицинских методов, этики биомедицинских исследований;

выполнять практические и лабораторные работы по анатомии и физиологии человека, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;

решать качественные и количественные задачи, используя основные показатели здоровья человека, проводить расчёты и оценивать полученные значения;

аргументировать основные принципы здорового образа жизни, методы защиты и укрепления здоровья человека: сбалансированное питание, соблюдение правил личной гигиены, занятия физкультурой и спортом, рациональная организация труда и полноценного отдыха, позитивное эмоционально-психическое состояние;

использовать приобретённые знания и умения для соблюдения здорового образа жизни, сбалансированного питания, физической активности, стрессоустойчивости, для исключения вредных привычек, зависимостей;

владеть приёмами оказания первой помощи человеку при потере сознания, солнечном и тепловом ударах, отравлении, утоплении, кровотечении, травмах мягких тканей, костей скелета, органов чувств, ожогах и отморожении;

владеть приёмами работы с информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких источников (4–5), преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;

использовать методы биологии: наблюдать, измерять, описывать организм человека и процессы его жизнедеятельности, проводить простейшие исследования организма человека и объяснять их результаты;

соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности;

владеть приёмами работы с информацией: формулировать основания для извлечения и обобщения информации из нескольких источников;

объяснять значение работ по расшифровке геномов вирусов, бактерий, грибов, растений и животных, характеризовать подходы к анализу больших данных в биологии, характеризовать цели и задачи биоинформатики;

создавать письменные и устные сообщения, используя понятийный аппарат изученного раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории обучающихся;

проявлять интерес к углублению биологических знаний и выбору биологии как профильного предмета на уровне среднего общего образования для будущей профессиональной деятельности в области биологии, медицины, психологии и других направлений.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	
Раздел 1. Введение			
1.1	Введение	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4314
Итого по разделу		5	
Раздел 2. Бактерии и археи			
2.1	Бактерии и археи	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416720
Итого по разделу		4	
Раздел 3. Многообразие одноклеточных эукариот			
3.1	Многообразие одноклеточных эукариот	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f418886
Итого по разделу		4	
Раздел 4. Архепластидные или «растения»			
4.1	Ботаника – наука о растениях	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4148d0
4.2	Общая организация растительного организма	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416720
4.3	Споровые растения	9	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d0de0
4.4	Семенные растения	8	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4314
Итого по разделу		20	
Раздел 5. Строение и жизнедеятельность семенных растений			
5.1	Побег и побеговые системы	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d2320

5.2	Лист	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1e98
5.3	Корень и корневые системы	6	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1402
5.4	Вегетативное размножение растений	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d34d2
5.5	Классификация цветковых	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d3842
Итого по разделу		25	
Раздел 6. Экология растений. Растения в природных сообществах			
6.1	Экология растений. Растения в природных сообществах	7	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d695c
Итого по разделу		7	
Раздел 7. Растительный мир и деятельность человека			
7.1	Растительный мир и деятельность человека	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d695c
Итого по разделу		3	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	
Раздел 1. Грибы и грибоподобные организмы			
1.1	Грибы и грибоподобные организмы	6	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d70e6
Итого по разделу		6	
Раздел 2. Животные			
2.1	Зоология – наука о животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7744
2.2	Особенности строения животной клетки	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7c26
Итого по разделу		4	
Раздел 3. Строение и жизнедеятельность животного организма Организменный уровень организации жизни			
3.1	Питание у животных	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d82ca
3.2	Транспорт у животных	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d86c6
3.3	Дыхание у животных	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d84fa
3.4	Выделение у животных	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d89d2
3.5	Опора и движение у животных	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8856
3.6	Регуляция жизнедеятельности у животных	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7f1e

Итого по разделу		18	
Раздел 4. Разнообразие животных			
4.1	Двухслойные и трёхслойные животные и их особенности. Двухслойные животные	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8f9a
4.2	Трёхслойные животные	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d974c
4.3	Тип Плоские черви	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9d50
4.4	Тип Круглые черви	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da3c2
4.5	Тип Кольчатые черви	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7f1e
4.6	Тип Моллюски	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d86c6
4.7	Тип Членистоногие	12	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d89d2
4.8	Тип Хордовые	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9efe
4.9	Разнообразие и эволюция позвоночных животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db010
4.10	Надкласс Рыбы	7	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dbcc2
4.11	Выход позвоночных на сушу. Амфибии, или Земноводные	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc1ea
4.12	Амниоты. Рептилии, или Пресмыкающиеся	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dca3c
4.13	Птицы	8	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de1ca
4.14	Млекопитающие	8	Библиотека ЦОК

			https://m.edsoo.ru/863de846
Итого по разделу		64	
Раздел 5. Эволюция и экология животных			
5.1	Эволюция и экология животных	7	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db6be
Итого по разделу		7	
Раздел 6. Животные и человек			
6.1	Животные и человек	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db010
Итого по разделу		3	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	
Раздел 1. Введение			
1.1	Введение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		1	
Раздел 2. Общий обзор клеток и тканей организма человека			
2.1	Обмен веществ как основа жизни человека	7	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
2.2	Цитология	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
2.3	Типы тканей организма человека	8	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		19	
Раздел 3. Нервная система			
3.1	Нервная система	8	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		8	
Раздел 4. Сенсорные системы			
4.1	Сенсорные системы	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		5	
Раздел 5. Эндокринная система			

5.1	Эндокринная система	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		5	
Раздел 6. Поведение			
6.1	Поведение	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		4	
Раздел 7. Опорно-двигательный аппарат			
7.1	Кости	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
7.2	Мышцы	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		7	
Раздел 8. Кровеносная и лимфатическая системы			
8.1	Особенности строения и функционирования сердечной мышцы	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
8.2	Кровеносная система и лимфатическая система	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
8.3	Внутренняя среда организма	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		10	
Раздел 9. Иммунная система			
9.1	Иммунная система	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c

Итого по разделу		5	
Раздел 10. Дыхательная система			
10.1	Дыхательная система	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		4	
Раздел 11. Пищеварительная система			
11.1	Пищеварительная система	5	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		5	
Раздел 12. Выделительная система			
12.1	Выделительная система	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		3	
Раздел 13. Половая система			
13.1	Половая система	4	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		4	
Раздел 14. Кожа и её производные			
14.1	Кожа и её производные	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		3	
Раздел 15. Адаптации организма человека			
15.1	Адаптации организма человека	5	Библиотека ЦОК

			https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		5	
Раздел 16. Генетика человека			
16.1	Генетика человека	9	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		9	
Раздел 17. Антропогенез			
17.1	Антропогенез	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		3	
Раздел 18. Человек и окружающая среда			
18.1	Человек и окружающая среда	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41aa8c
Итого по разделу		2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	

4. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1	Цитология — наука о клетке	1	resh.edu.ru >subject/lesson/5383/main/
2	Вирусология — наука о вирусах	1	http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/42fbf0ae-ded3-445e-8474-6d046772138a/86714/
3	Современная классификация организмов, основные принципы	1	resh.edu.ru >subject/lesson/5395/conspect/
4	Методы научного познания в биологии	1	nsportal.ru >shkola/konsultatsii/library/2024/01/...
5	Микроскопия оптическая, электронная. Лабораторная работа. «Правила техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Основы микроскопии: приготовление временных препаратов и работа с микроскопом. Оформление результатов работы с микроскопом»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cd65e
6	Микробиология — наука о микроорганизмах. Прокариотическая клетка. Практическая работа «Изучение морфологии бактерий на микроскопических препаратах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d75f0
7	Многообразие бактерий	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d75f0

8	Жизнедеятельность бактерий	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d75f0
9	Особенности организации архей. Практическая работа «Изучение методов дезинфекции и стерилизации»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416720
10	Основные признаки одноклеточных эукариот. Лабораторная работа «Изучение одноклеточных организмов под микроскопом на временных и фиксированных микропрепаратах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f416720
11	Строение, движение, питание, размножение автотрофных и гетеротрофных одноклеточных эукариот	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d974c
12	Значение одноклеточных эукариот в природе и жизни человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d974c
13	Заболевания, вызываемые одноклеточными эукариотами, и их профилактика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d974c
14	Контрольная работа №1		
15	Ботаника — наука о растениях	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4314
16	Растительная клетка. Растительные ткани. Лабораторная работа «Изучение строения растительных клеток на готовых и временных микропрепаратах». Лабораторная работа «Изучение особенностей строения тканей растений на готовых и временных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d0fde

	микропрепаратах»		
17	Растительный организм как единое целое. Практическая работа «Изучение строения органов растений на живых объектах и гербарных образцах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d115a
18	Альгология — наука о водорослях	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d449a
19	Красные водоросли. Практическая работа «Изучение особенностей строения и жизненных циклов красных водорослей на живом и гербарном материале»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d46a2
20	Зеленые водоросли. Практическая работа «Изучение строения и жизненных циклов зеленых водорослей на живом и гербарном материале»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d46a2
21	Харовые водоросли	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d499a
22	Бурые водоросли	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d499a
23	Моховидные или Мхи. Практическая работа «Изучение особенностей строения кукушкина льна и сфагнума (на живых и гербарных объектах)»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4fc6
24	Плауновидные (плауны). Практическая работа «Изучение особенностей строения плауна булавовидного (на живых и гербарных объектах)»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4b02
25	Хвощевидные. Практическая работа «Изучение особенностей строения хвоща полевого и папоротника щитовника	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4b02

	мужского (на живых и гербарных объектах)»		
26	Папоротники. Практическая работа «Изучение особенностей строения папоротника щитовника мужского (на живых и гербарных объектах)»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d4fc6
27	Контрольная работа №2		
28	Голосеменные. Возникновение семени. Общие признаки семенных растений Практическая работа «Изучение особенностей внешнего хвоя, шишек и семян хвойных»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5282
29	Многообразие голосеменных. Практическая работа «Изучение особенностей внешнего строения побегов хвойных (ель, сосна, лиственница)»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5868
30	Общая характеристика цветковых (Покрытосеменных)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5a02
31	Цветок как орган полового размножения у покрытосеменных растений. Практическая работа «Изучение морфологии цветка (на живых и фиксированных объектах). Изучение разнообразия соцветий»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d2fb4
32	Жизненный цикл цветковых	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d3842
33	Строение семян цветковых растений. Практическая работа «Изучение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d3cca

	строения семян покрытосеменных растений»		
34	Плоды. Практическая работа «Изучение строения плодов и соплодий»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d3b4e
35	Индивидуальное развитие растений Покрытосеменных (онтогенез)	1	
36	Побег. Практическая работа «Изучение морфологии побега на живых объектах или на гербарных образцах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d28ca
37	Почка. Практическая работа «Изучение строения вегетативных, генеративных и смешанных почек. Разнообразие почек у древесных растений»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1c90
38	Морфология стебля. Практическая работа «Изучение поперечного спила ствола растений и анализ влияния экологических условий на развитие растений»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d28ca
39	Анатомия стебля. Практическая работа «Изучение особенностей анатомического строения стебля двудольных и однодольных травянистых растений, стебля древесных растений»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d28ca
40	Функции стебля. Лабораторная работа «Изучение транспорта веществ в стебле. Изучение метаморфозов побега»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d28ca
41	Морфология листа. Практическая работа «Изучение морфологии листа на живых	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1e98

	объектах или гербарных образцах»		
42	Анатомия листа. Практическая работа «Исследование анатомии листа с помощью светового микроскопа»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1e98
43	Функции листа	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1e98
44	Фотосинтез. Значение фотосинтеза	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d3cca
45	Листопад, его причины, механизм и значение в жизни растения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d2c08
46	Морфология корня. Практическая работа «Изучение морфологии корня на живых объектах или гербарных образцах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1402
47	Анатомия корня. Практическая работа «Изучение анатомического строения корня на готовых микропрепаратах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1402
48	Функции корня. Лабораторная работа «Изучение строения корневых волосков с помощью светового микроскопа»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d197a
49	Минеральное питание растений	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d1b00
50	Дыхание корня. Лабораторная работа «Исследование влияния воздуха на развитие корней»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d21c2
51	Видоизменения корней и их функции. Лабораторная работа «Изучение метаморфозов корня»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d197a
52	Вегетативное размножение цветковых растений и его значение в естественных условиях и в сельскохозяйственной практике	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d34d2

53	Клонирование растений. Микроклональное размножение растений. Клеточная инженерия как современная технология размножения растений. Практическая работа «Методы микроклонального размножения растений»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d34d2
54	Почва. Характеристика почвы. Разнообразие и плодородие почвы. Удобрения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863cedba
55	Контрольная работа №3		
56	Классификация Цветковых. Двудольные. Семейство Крестоцветных. Практическая работа «Определение представителей семейства Крестоцветных с использованием определителей растений или определительных карточек»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5b88
57	Семейства Розоцветные и Пасленовые. Практическая работа «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5dae https://m.edsoo.ru/863d5f20
58	Семейства Сложноцветные и Мотыльковые. Практическая работа «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d607e https://m.edsoo.ru/863d61e6

59	Однодольные растения. Семейства Амариллисовые и Злаки. Практическая работа «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5b88 https://m.edsoo.ru/863d5dae
60	Семейства Лилейные и Орхидные. «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d5f20 https://m.edsoo.ru/863d607e h
61	Контрольная работа №4		
62	Растения и среда обитания	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d651a
63	Экологические группы растений	1	
64	Растительное сообщество (фитоценоз)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d67ea
65	Смена растительных сообществ	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d695c
66	Развитие растительного мира	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d668c
67	Культурные растения и их происхождение. Практическая работа «Изучение сельскохозяйственных растений своего региона»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d6cc2
68	Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана растительного мира	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d6f88
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1	Микология — наука о грибах. Общая характеристика грибов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d70e6
2	Зигомицеты и аскомицеты. Практическая работа «Изучение строения плесневых грибов: мукора и пеницилла»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d70e6
3	Базидиомицеты. Практическая работа «Изучение особенностей строения плодовых тел шляпочных грибов на микроскопических препаратах и муляжах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d72b2
4	Грибоподобные организмы. Лабораторная работа «Изучение строения и жизненного цикла фитотрофы на живом и гербарном материале»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7460
5	Лишайники. Практическая работа «Изучение строения лишайников (на гербарных образцах)»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7460
6	Значение грибов в природе и жизни человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7460
7	Контрольная работа №1		
8	Общие и специальные разделы зоологии. Краткая история развития зоологии	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7744
9	Строение животной клетки. Лабораторная работа «Исследование	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7c26

	клеток под микроскопом на временных микропрепаратах. Сравнение растительной и животной клеток»		
10	Ткани животного организма. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7d98
11	Органы и системы органов животного организма	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7d98
12	Этапы и типы питания у животных. Лабораторная работа «Изучение питания простейшего под микроскопом на временных микропрепаратах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d809a
13	Особенности питания позвоночных животных. Лабораторная работа «Изучение питания отдельных представителей различных групп животных»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d809a
14	Эволюция пищеварительной системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d82ca
15	Транспорт тела у беспозвоночных животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d86c6
16	Кровеносная система позвоночных животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8856
17	Эволюция кровеносной системы у позвоночных животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8856
18	Дыхание у животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d84fa
19	Дыхание животных в водной среде	1	Библиотека ЦОК

			https://m.edsoo.ru/863d84fa
20	Дыхание животных в наземной среде	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d84fa
21	Строение выделительной системы у животных. Осмос	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d89d2
22	Эволюция выделительной системы у животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d89d2
23	Выделительные системы активного типа	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d89d2
24	Виды скелетов у животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7f1e
25	Эволюция опорно-двигательной системы у позвоночных животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7f1e
26	Передвижение животных в различных средах обитания	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d7f1e
27	Регуляция жизнедеятельности у животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8f9a
28	Нервная регуляция у животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8f9a
29	Гормональная регуляция у животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d8f9a
30	Контрольная работа №2		
31	Общая характеристика кишечнорастворимых	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9a30
32	Гидроидные. Лабораторная работа «Изучение строения и жизнедеятельности гидры»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9ba2

33	Сцифоидные. Формирование медузы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9ba2
34	Коралловые полипы. Лабораторная работа «Изучение химического состава скелета колониальных коралловых полипов»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9ba2
35	Общий план строения трёхслойного животного. Особенности организации трёхслойных животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9d50
36	Общая характеристика червей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9d50
37	Особенности организации плоских червей. Лабораторная работа «Изучение жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения пресноводных плоских червей»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da070
38	Приспособление плоских червей к паразитизму. Лабораторная работа «Изучение строения паразитических плоских червей на влажных препаратах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da070
39	Ленточные черви	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9efe
40	Особенности организации круглых червей. Лабораторная работа «Изучение строения человеческой (свиной) аскариды»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9efe
41	Строение и функции круглых червей. Жизненный цикл человеческой аскариды	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9efe

42	Особенности организации кольчатых червей. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения дождевого червя»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9efe
43	Организация полости тела кольчатых червей. Размножение и разнообразие кольчатых червей. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения медицинской пиявки. Изучение строения многощетинковых червей»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863d9efe
44	Общая характеристика моллюсков. Брюхоногие моллюски. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения брюхоногого моллюска»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dab7e
45	Двустворчатые моллюски. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения двустворчатого моллюска»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dacd2
46	Головоногие моллюски. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения головоногого моллюска»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dacd2
47	Особенности организации членистоногих.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da3c2
48	Класс Ракообразные. Лабораторная работа «Изучение внешнего строения и конечностей ракообразных. Изучение внутреннего строения ракообразного»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da53e

49	Многообразие и значение ракообразных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da53e
50	Класс Паукообразные. Строение и морфология, разнообразие паукообразных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da6a6
51	Многообразие паукообразных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da6a6
52	Класс Насекомые. Лабораторная работа «Изучение строения ротового аппарата и конечностей насекомого. Изучение внутреннего строения насекомого»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da89a
53	Внутренне строение, размножение и развитие насекомых	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da89a
54	Основные отряды насекомых с неполным превращением	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da89a
55	Основные отряды насекомых с полным превращением	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da89a
56	Основные отряды насекомых с полным превращением	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da89a
57	Общественные насекомые. Медоносные пчелы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863da89a
58	Контрольная работа №3		
59	Особенности организации хордовых животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dae44
60	Подтип Головохордовые. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения ланцетника на фиксированных препаратах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dae44

61	Общий обзор строения и развития позвоночных животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dae44
62	Общая характеристика рыб	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db010
63	Места обитания, внешнее строение скелет рыб. Лабораторная работа «Изучение скелета костных и хрящевых рыб»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db010
64	Внутреннее строение и жизнедеятельность рыб. Лабораторная работа «Изучение внутреннего строения рыбы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db010
65	Размножение и развитие рыб	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db010
66	Хрящевые рыбы. Лабораторная работа «Изучение разнообразия рыб»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db16e
67	Костные рыбы. Лабораторная работа «Определение возраста рыб по чешуе»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db16e
68	Роль рыб в природе и жизни человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db2ea
69	Общая характеристика земноводных. Лабораторная работа «Изучение скелета лягушки»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db6be
70	Внутреннее строение и жизнедеятельность амфибий. Лабораторная работа «Изучение внутреннего строения лягушки и тритона»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863db6be

71	Жизненный цикл амфибий. Лабораторная работа «Изучение индивидуального развития земноводного»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dba1a
72	Многообразие, значение и охрана земноводных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dba1a
73	Общая характеристика пресмыкающихся. Лабораторная работа «Изучение внешнего и строения ящерицы. Изучение скелета ящерицы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dbb78
74	Внутреннее строение и жизнедеятельность рептилий. Лабораторная работа «Изучение внутреннего строения ящерицы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dbb78
75	Размножение и развитие рептилий	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dbb78
76	Разнообразие рептилий. Лабораторная работа «Изучение разнообразия пресмыкающихся»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dbcc2
77	Общая характеристика птиц. Лабораторная работа «Изучение внешнего строения птиц»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc1ea
78	Опорно-двигательная система птиц. Лабораторная работа «Изучение внешнего строения и перьевого покрова птиц. Изучение скелета птицы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc1ea
79	Внутреннее строение птиц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc352
80	Органы чувств, нервная система и	1	Библиотека ЦОК

	поведение птиц		https://m.edsoo.ru/863dc352
81	Размножение и развитие и птиц. Лабораторная работа «Изучение строения яйца птиц»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc62c
82	Экологические группы птиц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc8a2
83	Систематические группы птиц. Практическая работа «Определение птиц с использованием определителей»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc8a2
84	Значение и охрана птиц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dc8a2
85	Организация и строение млекопитающих	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dca3c
86	Опорно-двигательная система млекопитающих. Лабораторная работа «Изучение строения черепа и зубной системы различных млекопитающих. Изучение строения скелета млекопитающих»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dccda
87	Внутреннее строение млекопитающих	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dccda
88	Органы чувств, нервная система и поведение млекопитающих	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dccda
89	Размножение и развитие млекопитающих	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dce9c
90	Сезонные изменения в жизни млекопитающих	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dd374
91	Многообразие млекопитающих.	1	Библиотека ЦОК

	Лабораторная работа «Изучение разнообразия млекопитающих»		https://m.edsoo.ru/863dd4e6
92	Значение и охрана млекопитающих	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dd4e6
93	Контрольная работа №4		
94	Эволюция животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dd8ba
95	Экологические факторы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de058
96	Среды обитания животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de058
97	Популяции животных	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de1ca
98	Экосистема. Практическая работа «Изучение природного сообщества: состава и структуры»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de1ca
99	Животный мир природных зон Земли	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de6c0
100	Воздействие человека на животных в природе	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de846
101	Значение домашних животных в жизни человека. Лабораторная работа «Наблюдения за птицами в городской среде»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863de9a4
102	Охрана животного мира	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dec7e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	
1	Система биологических наук, изучающих человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df188
2	Химический состав клетки	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
3	Пространственная структура и биологические функции белков	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
4	Состав, строение и функции липидов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
5	Состав, строение и функции углеводов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
6	Состав, строение и функции нуклеиновых кислот	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
7	Обмен веществ и превращение энергии	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
8	Регуляция и нарушения обмена веществ	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e38a0
9	Клеточное строение организмов животных и человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
10	Строение клетки. Практическая работа «Просмотр электронно-микроскопических фотографий препаратов строения клетки и межклеточных контактов»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df4a8
11	Ядро клетки. Клеточный цикл	1	Библиотека ЦОК

			https://m.edsoo.ru/863df4a8
12	Многообразие и дифференцировка клеток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
13	Типы тканей организма человека. Практическая работа «Микроскопирование препаратов основных типов тканей»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
14	Эпителиальные ткани	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
15	Соединительная ткань: свойства, типы клеток, характеристика межклеточного вещества	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
16	Классификация соединительных тканей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
17	Скелетная мышечная ткань	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
18	Сердечная и гладкая мышечные ткани	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863df606
19	Нервная ткань: нейроны и нейроглия	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dfdb8
20	Контрольная работа №1		
21	Нервные волокна и нервные окончания	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dfdb8
22	Организация нервной системы. Практическая работа «Изучение гистологических препаратов органов нервной системы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dfc6e

23	Строение и функции спинного мозга	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863dff0c
24	Продолговатый и задний отделы головного мозга. Практическая работа «Изучение строения головного мозга на макетах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e00ba
25	Средний и промежуточный отделы головного мозга	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e00ba
26	Строение больших полушарий головного мозга	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e00ba
27	Рефлексы и рефлекторная дуга	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e0682
28	Методы исследования мозговой активности и строения структур нервной системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e0682
29	Нарушения работы нервной системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e0682
30	Строение сенсорных систем	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4fd4
31	Органы зрения. Лабораторная работа «Изучение строения органа зрения»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e50ec
32	Нарушения зрения и методы их лечения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e51fa
33	Органы слуха. Лабораторная работа «Изучение строения органа слуха»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5416
34	Органы обоняния, осязания, вкуса, равновесия. Лабораторная работа	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5538

	«Изучение гистологических препаратов органов чувств»		
35	Эндокринная система	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e098e
36	Определение и основные характеристики гормонов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e098e
37	Железы внутренней секреции. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов эндокринных органов»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e098e
38	Железы смешанной секреции. Регуляция деятельности желёз внутренней секреции	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e0c36
39	Эндокринные заболевания и их лечение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e0c36
40	Контрольная работа №2		
41	Рефлекторная теория поведения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5646
42	Сигнальные системы. Речь. Память. Мышление	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e588a
43	Когнитивные функции нервной системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4
44	Нарушения поведения, современные методы лечения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5ac4
45	Анатомия кости. Соединения костей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e0d9e
46	Осевой скелет. Практическая работа «Изучение строения скелета человека на макетах»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e10b4

47	Скелеты поясов конечностей и свободных конечностей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e10b4
48	Нарушения строения скелетной системы, их профилактика и лечение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e10b4
49	Строение и работа мышц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1398
50	Основные мышцы тела человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1398
51	Профилактика и лечение повреждений опорно-двигательного аппарата. Практическая работа «Оказание первой помощи при повреждении скелета и мышц»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e15f0
52	Анатомия сердца. Лабораторная работа «Просмотр гистологических препаратов сердечной мышцы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1d70
53	Работа сердца. Практическая работа «Измерение артериального давления и пульса»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1e9c
54	Нарушения работы сердца. Лабораторная работа «Электрокардиография»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e20d6
55	Кровеносная система. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов стенок сосудов»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1e9c
56	Круги кровообращения. Первая помощь при кровотечениях	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1e9c
57	Анатомия лимфатической системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e220c

58	Внутренняя среда организма	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1712
59	Состав и форменные элементы крови. Эритроциты и тромбоциты. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов крови и органов кроветворения»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1712
60	Состав и форменные элементы крови. Лейкоциты. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов крови и органов кроветворения»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e182a
61	Группы крови	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e182a
62	Механизмы защиты организма от инфекций	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1942
63	Органы иммунной системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1942
64	Врожденный и приобретенный иммунитет	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1942
65	Неинфекционный иммунитет	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1942
66	Инфекционные заболевания и их профилактика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e1942я
67	Анатомия дыхательной системы. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов органов дыхания»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e231a
68	Легкие и дыхательные движения.	1	Библиотека ЦОК

	Практическая работа «Измерение обхвата грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха. Определение частоты дыхания»		https://m.edsoo.ru/863e25fe
69	Газообмен и регуляция дыхания. Практическая работа «Влияние различных факторов на частоту дыхания»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e2aae
70	Гигиена дыхания. Заболевания органов дыхания	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e2e64
71	Контрольная работа №3		
72	Анатомия пищеварительной системы. Лабораторная работа «Исследование действия ферментов слюны на крахмал»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e2f9a
73	Пищеварение в желудке и деятельность печени. «Изучение гистологических препаратов органов пищеварительной системы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e30d0
74	Пищеварение в кишечнике. Всасывание	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e30d0
75	Регуляция пищеварения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e3422
76	Гигиена питания. Заболевания системы пищеварения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e3666
77	Строение выделительной системы. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов разных участков почки, мочеточника, мочевого пузыря»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4516
78	Функционирование почки. Нервная и	1	Библиотека ЦОК

	гуморальная регуляция органов выделительной системы		https://m.edsoo.ru/863e4746
79	Заболевания органов мочевыделительной системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e485e
80	Мужская половая система. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов органов половой системы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4c50
81	Женская половая система. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов органов половой системы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4c50
82	Воспроизведение организма человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4ec6
83	Беременность, ее планирование. Заболевания половой системы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4da4
84	Строение и функции кожи. Практическая работа «Исследование с помощью лупы тыльной и ладонной стороны кисти»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e3f76
85	Производные кожи. Практическая работа «Изучение гистологических препаратов эпидермиса и дермы»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e3f76
86	Заболевания кожи и их предупреждение. Гигиена кожи	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e41ba
87	Приспособление человека к меняющимся условиям среды	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e41ba
88	Терморегуляция: роль кожи и сосудов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4084
89	Контрольная работа №4	1	
90	Адаптации человека, его органов и	1	Библиотека ЦОК

	тканей к низким концентрациям кислорода и гипоксии		https://m.edsoo.ru/863e5d12
91	Циркадные ритмы. Адаптации к невесомости	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5d12
92	Ритмические процессы жизнедеятельности	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5d12
93	Закономерности наследования признаков	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5bf0
94	Гены и наследование признаков. Механизмы определения пола	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5bf0
95	Сцепленное наследование признаков	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5bf0
96	Модификационная и наследственная изменчивость	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e5bf0
97	Методы исследования наследственности человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4ec6
98	Наследственные заболевания человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4ec6
99	Популяционная генетика человека. Биоинформатика. Генетическая инженерия	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e4ec6
100	Человек в системе животного мира. Практическая работа «Изучение древнейшей истории и эволюции человека на примере коллекций и реконструкций»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e600a
101	Экологические факторы и их действие на организм человека	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e600a

102	Здоровье человека как социальная ценность	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863e600a
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Биология. "Линия жизни" (7-9) (Углубленный)

Биология 7 класс (углубленный уровень) авторы: Суматохин С.В., Громова Н.П.,
Белякова Г.А. и др./ под ред. Суматохина С.В. Издательство
«Просвещение» 2024

Биология 8 класс в 2 частях (углубленный уровень) авторы Суматохин С.В., Громова
Н.П., Захарова Н.Ю. и др./ под ред. Суматохина С.В. Издательство
«Просвещение» 2024

Биология 9 класс в 2 частях (углубленный уровень) авторы Суматохин С.В., Громова
Н.П.,Сергеев И.Ю. и др. / под ред. Суматохина С.В. Издательство
«Просвещение» 2024

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Биология: 7—9-е классы: углублённый уровень : методическое пособие к
предметной линии «Линия жизни» /С. В. Суматохин, Е. В. Носова — М. :
Просвещение, 2023

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

ФГИС «Моя школа», каталог министерства Просвещения, 7 класс

Библиотека ЦОК

<https://resh.edu.ru/subject/5/5/>

<http://www.en.edu.ru>

<https://content.edsoo.ru/lab/>

<http://www.school.edu.ru>

<http://www.fipi.ru/>

<http://www.rustest.ru>

