

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Администрации Великого Новгорода
Муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение МАОУ «Гимназия «Исток»

МАОУ "Гимназия "Исток"

РАССМОТРЕНО

На заседании
методического
объединения учителей
физики и
химии

[Тихонова И.В.]

Протокол №5 «20» 05.2025
г.

СОГЛАСОВАНО

На педагогическом
совете

[Степанова С.С.]

Приказ №5 от «23» 05.2025
г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



[Гулак С.В.]

Приказ №258 от
«23» 05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 6745890)

учебного предмета «Биология (углублённый уровень)»
для обучающихся 7-9 классов

Великий Новгород 2025

Достижение целей программы по биологии обеспечивается решением следующих задач:

приобретение обучающимися знаний о живой природе, закономерностях строения, жизнедеятельности и средообразующей роли грибов, растений, животных, микроорганизмов, о человеке как биосоциальной системе, о роли биологии в практической деятельности людей;

овладение умениями проводить исследования объектов живой природы с использованием лабораторного оборудования и инструментов цифровых лабораторий, организации наблюдения за состоянием собственного организма;

освоение приёмов работы с биологической информацией, в том числе о современных достижениях в области биологии, её анализ и критическое оценивание;

освоение экологически грамотного поведения, направленного на сохранение собственного здоровья и охраны окружающей природной среды;

приобретение представлений о сферах профессиональной деятельности, связанных с биологией и современными технологиями, основанными на достижениях биологии.

Общее число часов, рекомендованных для изучения биологии на углубленном уровне, – 272 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

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, кушение, 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 удлиненные побеги. Вегетативные и генеративные побеги. Положение побега в пространстве. Видоизмененные 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, видоизмененных 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. Микроклональное 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 микроклонального 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.

Зигомицеты. 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 киля. 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 домового 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 мышцы. 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 Морган. 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. Козволюция общества и природы. Рациональное природопользование. Значение охраны окружающей природной среды для сохранения человечества.

Демонстрация таблиц, плакатов, кинофрагментов, видеороликов из Интернета.

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 отморожениях;

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Введение					
1.1	Введение	5			
Итого по разделу		5			
Раздел 2. Бактерии и археи					
2.1	Бактерии и археи	4		2	
Итого по разделу		4			
Раздел 3. Многообразие одноклеточных эукариот					
3.1	Многообразие одноклеточных эукариот	4			
Итого по разделу		4			
Раздел 4. Архепластидные или «растения»					
4.1	Ботаника – наука о растениях	1			
4.2	Общая организация растительного	2		1	

	организма				
4.3	Споровые растения	9		6	
4.4	Семенные растения	8		5	
Итого по разделу		20			
Раздел 5. Строение и жизнедеятельность семенных растений					
5.1	Побег и побеговые системы	5		4	
5.2	Лист	5		2	
5.3	Корень и корневые системы	6		2	
5.4	Вегетативное размножение растений	4		1	
5.5	Классификация цветковых	5		4	
Итого по разделу		25			
Раздел 6. Экология растений. Растения в природных сообществах					
6.1	Экология растений. Растения в	7			

	природных сообществах				
Итого по разделу		7			
Раздел 7. Растительный мир и деятельность человека					
7.1	Растительный мир и деятельность человека	3		1	
Итого по разделу		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	28	

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Грибы и грибоподобные организмы					
1.1	Грибы и грибоподобные организмы	6		3	
Итого по разделу		6			
Раздел 2. Животные					
2.1	Зоология – наука о животных	1			
2.2	Особенности строения животной клетки	3			
Итого по разделу		4			
Раздел 3. Строение и жизнедеятельность животного организма Организменный уровень организации жизни					
3.1	Питание у животных	3			
3.2	Транспорт у животных	3			
3.3	Дыхание у животных	3			
3.4	Выделение у животных	3			
3.5	Опора и движение у животных	3			
3.6	Регуляция	3			

	жизнедеятельности у животных				
Итого по разделу		18			
Раздел 4. Разнообразие животных					
4.1	Двухслойные и трёхслойные животные и их особенности. Двухслойные животные	4			
4.2	Трёхслойные животные	1			
4.3	Тип Плоские черви	4			
4.4	Тип Круглые черви	2			
4.5	Тип Кольчатые черви	3			
4.6	Тип Моллюски	3			
4.7	Тип Членистоногие	12			
4.8	Тип Хордовые	2			
4.9	Разнообразие и эволюция позвоночных животных	1			
4.10	Надкласс Рыбы	7			
4.11	Выход позвоночных на сушу. Амфибии, или Земноводные	4			
4.12	Амниоты. Рептилии, или Пресмыкающиеся	5			

4.13	Птицы	8		1	
4.14	Млекопитающие	8			
Итого по разделу		64			
Раздел 5. Эволюция и экология животных					
5.1	Эволюция и экология животных	7		1	
Итого по разделу		7			
Раздел 6. Животные и человек					
6.1	Животные и человек	3			
Итого по разделу		3			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	0	5	

9 КЛАСС

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

5.1	Эндокринная система	5			
Итого по разделу		5			
Раздел 6. Поведение					
6.1	Поведение	4			
Итого по разделу		4			
Раздел 7. Опорно-двигательный аппарат					
7.1	Кости	4		1	
7.2	Мышцы	3		1	
Итого по разделу		7			
Раздел 8. Кровеносная и лимфатическая системы					
8.1	Особенности строения и функционирования сердечной мышцы	3		1	
8.2	Кровеносная система и лимфатическая система	3			
8.3	Внутренняя среда организма	4			
Итого по разделу		10			
Раздел 9. Иммунная система					
9.1	Иммунная система	5			

Итого по разделу		5			
Раздел 10. Дыхательная система					
10.1	Дыхательная система	4		2	
Итого по разделу		4			
Раздел 11. Пищеварительная система					
11.1	Пищеварительная система	5			
Итого по разделу		5			
Раздел 12. Выделительная система					
12.1	Выделительная система	3			
Итого по разделу		3			
Раздел 13. Половая система					
13.1	Половая система	4			
Итого по разделу		4			
Раздел 14. Кожа и её производные					
14.1	Кожа и её производные	3		2	
Итого по разделу		3			
Раздел 15. Адаптации организма человека					
15.1	Адаптации организма	5			

	человека				
Итого по разделу		5			
Раздел 16. Генетика человека					
16.1	Генетика человека	9			
Итого по разделу		9			
Раздел 17. Антропогенез					
17.1	Антропогенез	3		1	
Итого по разделу		3			
Раздел 18. Человек и окружающая среда					
18.1	Человек и окружающая среда	2			
Итого по разделу		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	0	12	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
7 КЛАСС

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Цитология — наука о клетке	1				
2	Вирусология — наука о вирусах	1				
3	Современная классификация организмов, основные принципы	1				
4	Методы научного познания в биологии	1				
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	1				

	работы с микроскопом»					
6	Микробиология — наука о микроорганизмах. Прокариотическая клетка. Практическая работа «Изучение морфологии бактерий на микроскопических препаратах»	1		1		
7	Многообразие бактерий	1				
8	Жизнедеятельность бактерий	1				
9	Особенности организации архей. Практическая работа «Изучение методов дезинфекции и стерилизации»	1		1		
10	Основные признаки одноклеточных эукариот. Лабораторная работа «Изучение одноклеточных организмов под микроскопом на временных и фиксированных микропрепаратах»	1				
11	Строение, движение, питание, размножение	1				

	автотрофных и гетеротрофных одноклеточных эукариот					
12	Значение одноклеточных эукариот в природе и жизни человека	1				
13	Заболелания, вызываемые одноклеточными эукариотами, и их профилактика	1				
14	Ботаника — наука о растениях	1				
15	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 микропрепаратах»	1				
16	Растительный организм как единое целое. Практическая работа «Изучение строения	1		1		

	органов растений на живых объектах и гербарных образцах»					
17	Альгология — наука о водорослях	1				
18	Красные водоросли. Практическая работа «Изучение особенностей строения и жизненных циклов красных водорослей на живом и гербарном материале»	1		1		
19	Зеленые водоросли. Практическая работа «Изучение строения и жизненных циклов зеленых водорослей на живом и гербарном материале»	1		1		
20	Харовые водоросли	1				
21	Бурые водоросли	1				
22	Моховидные или Мхи. Практическая работа «Изучение особенностей строения кукушкина льна и сфагнома (на живых и гербарных объектах)»	1		1		

23	Плауновидные (плауны). Практическая работа «Изучение особенностей строения плауна булавовидного (на живых и гербарных объектах)»	1		1		
24	Хвощевидные. Практическая работа «Изучение особенностей строения хвоща полевого и папоротника щитовника мужского (на живых и гербарных объектах)»	1		1		
25	Папоротники. Практическая работа «Изучение особенностей строения папоротника щитовника мужского (на живых и гербарных объектах)»	1		1		
26	Голосеменные. Возникновение семени. Общие признаки семенных растений Практическая работа «Изучение особенностей внешнего хвой, шишек и семян хвойных»	1		1		

27	Многообразие голосеменных. Практическая работа «Изучение особенностей внешнего строения побегов хвойных (ель, сосна, лиственница)»	1		1		
28	Общая характеристика цветковых (Покрытосеменных)	1				
29	Цветок как орган полового размножения у покрытосеменных растений. Практическая работа «Изучение морфологии цветка (на живых и фиксированных объектах). Изучение разнообразия соцветий»	1		1		
30	Жизненный цикл цветковых	1				
31	Строение семян цветковых растений. Практическая работа «Изучение строения семян покрытосеменных растений»	1		1		
32	Плоды. Практическая работа «Изучение строения плодов и соплодий»	1		1		

33	Индивидуальное развитие растений Покрытосеменных (онтогенез)	1				
34	Побег. Практическая работа «Изучение морфологии побега на живых объектах или на гербарных образцах»	1		1		
35	Почка. Практическая работа «Изучение строения вегетативных, генеративных и смешанных почек. Разнообразие почек у древесных растений»	1		1		
36	Морфология стебля. Практическая работа «Изучение поперечного спила ствола растений и анализ влияния экологических условий на развитие растений»	1		1		
37	Анатомия стебля. Практическая работа «Изучение особенностей анатомического строения стебля двудольных и однодольных травянистых растений, стебля древесных	1		1		

	растений»					
38	Функции стебля. Лабораторная работа «Изучение транспорта веществ в стебле. Изучение метаморфозов побега»	1				
39	Морфология листа. Практическая работа «Изучение морфологии листа на живых объектах или гербарных образцах»	1		1		
40	Анатомия листа. Практическая работа «Исследование анатомии листа с помощью светового микроскопа»	1		1		
41	Функции листа	1				
42	Фотосинтез. Значение фотосинтеза	1				
43	Листопад, его причины, механизм и значение в жизни растения	1				
44	Морфология корня. Практическая работа «Изучение морфологии корня на живых объектах	1		1		

	или гербарных образцах»					
45	Анатомия корня. Практическая работа «Изучение анатомического строения корня на готовых микропрепаратах»	1		1		
46	Функции корня. Лабораторная работа «Изучение строения корневых волосков с помощью светового микроскопа»	1				
47	Минеральное питание растений	1				
48	Дыхание корня. Лабораторная работа «Исследование влияния воздуха на развитие корней»	1				
49	Видоизменения корней и их функции. Лабораторная работа «Изучение метаморфозов корня»	1				
50	Вегетативное размножение цветковых растений и его значение в естественных условиях и в	1				

	сельскохозяйственной практике					
51	Клонирование растений. Микроклональное размножение растений. Клеточная инженерия как современная технология размножения растений. Практическая работа «Методы микроклонального размножения растений»	1		1		
52	Почва. Характеристика почвы. Разнообразие почв	1				
53	Почва. Плодородие почвы. Удобрения	1				
54	Классификация Цветковых. Двудольные. Семейство Крестоцветных. Практическая работа «Определение представителей семейства Крестоцветных с использованием определителей растений или определяльных карточек»	1		1		
55	Семейства Розоцветные и Пасленовые. Практическая	1		1		

	работа «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»					
56	Семейства Сложноцветные и Мотыльковые. Практическая работа «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»	1		1		
57	Однодольные растения. Семейства Амариллисовые и Злаки. Практическая работа «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»	1		1		
58	Семейства Лилейные и Орхидные. «Определение представителей семейств с использованием определителей растений или определительных карточек»	1				
59	Растения и среда обитания	1				

60	Экологические группы растений	1				
61	Растительное сообщество (фитоценоз)	1				
62	Растительные сообщества лесов	1				
63	Растительные сообщества лугов, полей и пустынь	1				
64	Растительные сообщества болот и тундры	1				
65	Смена растительных сообществ	1				
66	Развитие растительного мира	1				
67	Культурные растения и их происхождение. Практическая работа «Изучение сельскохозяйственных растений своего региона»	1		1		
68	Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана растительного мира	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	0	28		

8 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Микология — наука о грибах. Общая характеристика грибов	1				
2	Зигомицеты и аскомицеты. Практическая работа «Изучение строения плесневых грибов: мукора и пеницилла»	1		1		
3	Базидиомицеты. Практическая работа «Изучение особенностей строения плодовых тел шляпочных грибов на микроскопических препаратах и муляжах»	1		1		
4	Грибоподобные организмы. Лабораторная работа «Изучение строения и жизненного цикла	1				

	фитофторы на живом и гербарном материале»					
5	Лишайники. Практическая работа «Изучение строения лишайников (на гербарных образцах)»	1		1		
6	Значение грибов в природе и жизни человека	1				
7	Общие и специальные разделы зоологии. Краткая история развития зоологии	1				
8	Строение животной клетки. Лабораторная работа «Исследование клеток под микроскопом на временных микропрепаратах. Сравнение растительной и животной клеток»	1				
9	Ткани животного организма. Лабораторная работа «Изучение тканей животных»	1				

10	Органы и системы органов животного организма	1				
11	Этапы и типы питания у животных. Лабораторная работа «Изучение питания простейшего под микроскопом на временных микропрепаратах»	1				
12	Особенности питания позвоночных животных. Лабораторная работа «Изучение питания отдельных представителей различных групп животных»	1				
13	Эволюция пищеварительной системы	1				
14	Транспорт тела у беспозвоночных животных	1				
15	Кровеносная система позвоночных животных	1				

16	Эволюция кровеносной системы у позвоночных животных	1				
17	Дыхание у животных	1				
18	Дыхание животных в водной среде	1				
19	Дыхание животных в наземной среде	1				
20	Строение выделительной системы у животных. Осмос	1				
21	Эволюция выделительной системы у животных	1				
22	Выделительные системы активного типа	1				
23	Виды скелетов у животных	1				
24	Эволюция опорно-двигательной системы у позвоночных животных	1				
25	Передвижение животных в различных средах обитания	1				
26	Регуляция жизнедеятельности у	1				

	животных					
27	Нервная регуляция у животных	1				
28	Гормональная регуляция у животных	1				
29	Общая характеристика кишечнорастворимых	1				
30	Гидроидные. Лабораторная работа «Изучение строения и жизнедеятельности гидры»	1				
31	Сцифоидные. Формирование медузы	1				
32	Коралловые полипы. Лабораторная работа «Изучение химического состава скелета колониальных коралловых полипов»	1				
33	Общий план строения трёхслойного животного. Особенности организации трёхслойных животных	1				
34	Общая характеристика	1				

	червей					
35	Особенности организации плоских червей. Лабораторная работа «Изучение жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения пресноводных плоских червей»	1				
36	Приспособление плоских червей к паразитизму. Лабораторная работа «Изучение строения паразитических плоских червей на влажных препаратах»	1				
37	Ленточные черви	1				
38	Особенности организации круглых червей. Лабораторная работа «Изучение строения человеческой (свиной) аскариды»	1				
39	Строение и функции круглых червей. Жизненный цикл человеческой аскариды	1				

40	Особенности организации кольчатых червей. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения дождевого червя»	1				
41	Организация полости тела кольчатых червей	1				
42	Размножение и разнообразие кольчатых червей. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения медицинской пиявки. Изучение строения многощетинковых червей»	1				
43	Общая характеристика моллюсков. Брюхоногие моллюски. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения брюхоногого моллюска»	1				
44	Двустворчатые	1				

	моллюски. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения двусторчатого моллюска»					
45	Головоногие моллюски. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения головоногого моллюска»	1				
46	Особенности организации членистоногих.	1				
47	Класс Ракообразные. Лабораторная работа «Изучение внешнего строения и конечностей ракообразных. Изучение внутреннего строения ракообразного»	1				
48	Многообразие и значение ракообразных	1				
49	Класс Паукообразные. Строение и морфология, разнообразие паукообразных	1				

50	Многообразие паукообразных	1				
51	Класс Насекомые. Лабораторная работа «Изучение строения ротового аппарата и конечностей насекомого. Изучение внутреннего строения насекомого»	1				
52	Внутренне строение, размножение и развитие насекомых	1				
53	Основные отряды насекомых с неполным превращением	1				
54	Основные отряды насекомых с полным превращением (Чешуекрылые)	1				
55	Основные отряды насекомых с полным превращением (Жесткокрылые и Перепончатокрылые)	1				
56	Основные отряды насекомых с полным	1				

	превращением Двукрылые и Блохи)					
57	Общественные насекомые. Медоносные пчелы	1				
58	Особенности организации хордовых животных	1				
59	Подтип Головохордовые. Лабораторная работа «Изучение внешнего и внутреннего строения ланцетника на фиксированных препаратах»	1				
60	Общий обзор строения и развития позвоночных животных	1				
61	Общая характеристика рыб	1				
62	Места обитания, внешнее строение с скелет рыб. Лабораторная работа «Изучение скелета костных и хрящевых	1				

	рыб»					
63	Внутреннее строение и жизнедеятельность рыб. Лабораторная работа «Изучение внутреннего строения рыбы»	1				
64	Размножение и развитие рыб	1				
65	Хрящевые рыбы. Лабораторная работа «Изучение разнообразия рыб»	1				
66	Костные рыбы. Лабораторная работа «Определение возраста рыб по чешуе»	1				
67	Роль рыб в природе и жизни человека	1				
68	Общая характеристика земноводных. Лабораторная работа «Изучение скелета лягушки»	1				
69	Внутреннее строение и жизнедеятельность амфибий. Лабораторная	1				

	работа «Изучение внутреннего строения лягушки и тритона»					
70	Жизненный цикл амфибий. Лабораторная работа «Изучение индивидуального развития земноводного»	1				
71	Многообразие, значение и охрана земноводных	1				
72	Общая характеристика пресмыкающихся. Лабораторная работа «Изучение внешнего и строения ящерицы. Изучение скелета ящерицы»	1				
73	Внутреннее строение и жизнедеятельность рептилий. Лабораторная работа «Изучение внутреннего строения ящерицы»	1				
74	Размножение и развитие рептилий	1				
75	Разнообразие рептилий.	1				

	Ящерицы и змеи. Лабораторная работа «Изучение разнообразия пресмыкающихся»					
76	Разнообразие рептилий. Черепahi и крокодилы. Значение и охрана пресмыкающихся	1				
77	Общая характеристика птиц. Лабораторная работа «Изучение внешнего строения птиц»	1				
78	Опорно-двигательная система птиц. Лабораторная работа «Изучение внешнего строения и перьевого покрова птиц. Изучение скелета птицы»	1				
79	Внутреннее строение птиц	1				
80	Органы чувств, нервная система и поведение птиц	1				
81	Размножение и развитие	1				

	и птиц. Лабораторная работа «Изучение строения яйца птиц»					
82	Экологические группы птиц	1				
83	Систематические группы птиц. Практическая работа «Определение птиц с использованием определителей»	1		1		
84	Значение и охрана птиц	1				
85	Организация и строение млекопитающих	1				
86	Опорно-двигательная система млекопитающих. Лабораторная работа «Изучение строения черепа и зубной системы различных млекопитающих. Изучение строения скелета млекопитающих»	1				
87	Внутреннее строение млекопитающих	1				

88	Органы чувств, нервная система и поведение млекопитающих	1				
89	Размножение и развитие млекопитающих	1				
90	Сезонные изменения в жизни млекопитающих	1				
91	Многообразие млекопитающих. Лабораторная работа «Изучение разнообразия млекопитающих»	1				
92	Значение и охрана млекопитающих	1				
93	Эволюция беспозвоночных животных	1				
94	Эволюция хордовых животных	1				
95	Экологические факторы	1				
96	Среды обитания животных	1				
97	Популяции животных	1				
98	Экосистема. Практическая работа «Изучение природного	1		1		

	сообщества: состава и структуры»					
99	Животный мир природных зон Земли	1				
100	Воздействие человека на животных в природе	1				
101	Значение домашних животных в жизни человека. Лабораторная работа «Наблюдения за птицами в городской среде»	1				
102	Охрана животного мира	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	0	5		

9 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Система биологических наук, изучающих человека	1				
2	Химический состав клетки	1				
3	Пространственная структура и биологические функции белков	1				
4	Состав, строение и функции липидов	1				
5	Состав, строение и функции углеводов	1				
6	Состав, строение и функции нуклеиновых кислот	1				
7	Обмен веществ и превращение энергии	1				
8	Регуляция и нарушения обмена веществ	1				
9	Клеточное строение организмов животных и человека	1				

10	Строение клетки. Практическая работа «Просмотр электронно- микроскопических фотографий препаратов строения клетки и межклеточных контактов»	1		1		
11	Ядро клетки. Клеточный цикл	1				
12	Многообразие и дифференцировка клеток	1				
13	Типы тканей организма человека. Практическая работа «Микроскопирование препаратов основных типов тканей»	1		1		
14	Эпителиальные ткани	1				
15	Соединительная ткань: свойства, типы клеток, характеристика межклеточного вещества	1				
16	Классификация соединительных тканей	1				
17	Скелетная мышечная ткань	1				
18	Сердечная и гладкая мышечные ткани	1				

19	Нервная ткань: нейроны и нейроглия	1				
20	Нервные волокна и нервные окончания	1				
21	Организация нервной системы. Практическая работа «Изучение гистологических препаратов органов нервной системы»	1		1		
22	Строение и функции спинного мозга	1				
23	Продолговатый и задний отделы головного мозга. Практическая работа «Изучение строения головного мозга на макетах»	1		1		
24	Средний и промежуточный отделы головного мозга	1				
25	Строение больших полушарий головного мозга	1				
26	Рефлексы и рефлекторная дуга	1				
27	Методы исследования мозговой активности и строения структур нервной системы	1				

28	Нарушения работы нервной системы	1				
29	Строение сенсорных систем	1				
30	Органы зрения. Лабораторная работа «Изучение строения органа зрения»	1				
31	Нарушения зрения и методы их лечения	1				
32	Органы слуха. Лабораторная работа «Изучение строения органа слуха»	1				
33	Органы обоняния, осязания, вкуса, равновесия. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов органов чувств»	1				
34	Эндокринная система	1				
35	Определение и основные характеристики гормонов	1				
36	Железы внутренней секреции. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов эндокринных органов»	1				
37	Железы смешанной секреции. Регуляция деятельности	1				

	желез внутренней секреции					
38	Эндокринные заболевания и их лечение	1				
39	Рефлекторная теория поведения	1				
40	Сигнальные системы. Речь. Память. Мышление	1				
41	Когнитивные функции нервной системы	1				
42	Нарушения поведения, современные методы лечения	1				
43	Анатомия кости. Соединения костей	1				
44	Осевой скелет. Практическая работа «Изучение строения скелета человека на макетах»	1		1		
45	Скелеты поясов конечностей и свободных конечностей	1				
46	Нарушения строения скелетной системы, их профилактика и лечение	1				
47	Строение и работа мышц	1				
48	Основные мышцы тела человека	1				
49	Профилактика и лечение	1		1		

	повреждений опорно-двигательного аппарата. Практическая работа «Оказание первой помощи при повреждении скелета и мышц»					
50	Анатомия сердца. Лабораторная работа «Просмотр гистологических препаратов сердечной мышцы»	1				
51	Работа сердца. Практическая работа «Измерение артериального давления и пульса»	1		1		
52	Нарушения работы сердца. Лабораторная работа «Электрокардиография»	1				
53	Кровеносная система. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов стенок сосудов»	1				
54	Круги кровообращения. Первая помощь при кровотечениях	1				
55	Анатомия лимфатической	1				

	системы					
56	Внутренняя среда организма	1				
57	Состав и форменные элементы крови. Эритроциты и тромбоциты. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов крови и органов кроветворения»	1				
58	Состав и форменные элементы крови. Лейкоциты. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов крови и органов кроветворения»	1				
59	Группы крови	1				
60	Механизмы защиты организма от инфекций	1				
61	Органы иммунной системы	1				
62	Врожденный и приобретенный иммунитет	1				
63	Неинфекционный иммунитет	1				
64	Инфекционные заболевания и их профилактика	1				
65	Анатомия дыхательной системы. Лабораторная	1				

	работа «Изучение гистологических препаратов органов дыхания»					
66	Легкие и дыхательные движения. Практическая работа «Измерение обхвата грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха. Определение частоты дыхания»	1		1		
67	Газообмен и регуляция дыхания. Практическая работа «Влияние различных факторов на частоту дыхания»	1		1		
68	Гигиена дыхания. Заболевания органов дыхания	1				
69	Анатомия пищеварительной системы. Лабораторная работа «Исследование действия ферментов слюны на крахмал»	1				
70	Пищеварение в желудке и деятельность печени. «Изучение гистологических препаратов органов пищеварительной системы»	1				

71	Пищеварение в кишечнике. Всасывание	1				
72	Регуляция пищеварения	1				
73	Гигиена питания. Заболевания системы пищеварения	1				
74	Строение выделительной системы. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов разных участков почки, мочеточника, мочевого пузыря»	1				
75	Функционирование почки. Нервная и гуморальная регуляция органов выделительной системы	1				
76	Заболевания органов мочевыделительной системы	1				
77	Мужская половая система. Лабораторная работа «Изучение гистологических препаратов органов половой системы»	1				
78	Женская половая система. Лабораторная работа	1				

	«Изучение гистологических препаратов органов половой системы»					
79	Воспроизведение организма человека	1				
80	Беременность, ее планирование. Заболевания половой системы	1				
81	Строение и функции кожи. Практическая работа «Исследование с помощью лупы тыльной и ладонной стороны кисти»	1		1		
82	Производные кожи. Практическая работа «Изучение гистологических препаратов эпидермиса и дермы»	1		1		
83	Заболевания кожи и их предупреждение. Гигиена кожи	1				
84	Приспособление человека к меняющимся условиям среды	1				
85	Терморегуляция: роль кожи и сосудов	1				
86	Адаптации человека, его	1				

	органов и тканей к низким концентрациям кислорода и гипоксии					
87	Циркадные ритмы. Адаптации к невесомости	1				
88	Ритмические процессы жизнедеятельности	1				
89	Закономерности наследования признаков	1				
90	Гены и наследование признаков	1				
91	Механизмы определения пола	1				
92	Сцепленное наследование признаков	1				
93	Модификационная и наследственная изменчивость	1				
94	Методы исследования наследственности человека	1				
95	Наследственные заболевания человека	1				
96	Популяционная генетика человека	1				
97	Биоинформатика. Генетическая инженерия	1				

98	Человек в системе животного мира. Практическая работа «Изучение древнейшей истории и эволюции человека на примере коллекций и реконструкций»	1		1		
99	Уникальные признаки гоминид	1				
100	Сходство и различия человека и человекообразных обезьян	1				
101	Экологические факторы и их действие на организм человека	1				
102	Здоровье человека как социальная ценность	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	0	12		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Биология – наука о живой природе
1.1	Характеризовать биологию как науку о живой природе; называть признаки объектов живой и неживой природы
1.2	Перечислять источники биологических знаний; характеризовать значение биологии для современного человека; профессии, связанные с биологией (4 – 5)
1.3	Приводить примеры вклада российских (в том числе: В.И. Вернадский) и зарубежных (в том числе: Аристотель, Теофраст, Гиппократ) учёных в развитие биологии
1.4	Иметь представление о важнейших биологических процессах и явлениях: транспорт веществ, раздражимость, рост, развитие, движение, размножение
1.5	Применять биологические термины и понятия (в том числе: живые тела, цитология, анатомия, физиология, биологическая систематика, клетка, органы, организм, вирус, движение, питание, фотосинтез, дыхание, выделение, рост, размножение, развитие, среда обитания, природное сообщество, искусственные сообщества) в соответствии с поставленной задачей и в контексте
1.6	Различать по внешнему виду (изображениям), схемам и описаниям организмы; различать биологические объекты: растения, животных, грибы, бактерии; природные и искусственные сообщества, взаимосвязи организмов в природных сообществах; представителей флоры и фауны природных зон Земли; ландшафты и культурные
1.7	Проводить описание организма (растения, животного) по заданным признакам; выделять существенные признаки строения и процессов жизнедеятельности организмов; рассуждать об организмах как тела живой природы, перечислять особенности растений, животных, лишайников, бактерий и вирусов
1.8	Раскрывать понятие о среде обитания (водной, наземно-воздушной, внутриорганизменной), условиях среды обитания
1.9	Приводить примеры, характеризующие приспособленность организмов к среде обитания, взаимосвязи организмов в сообществах
1.10	Выделять отличительные признаки природных и искусственных сообществ
1.11	Аргументировать основные правила поведения человека в природе, правила природоохранной деятельности человека; анализировать глобальные экологические проблемы
1.12	Раскрывать роль биологии в практической деятельности человека

1.13	Демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями о предметах гуманитарного цикла, с различными видами искусства
1.14	Выполнять практические работы (поиск информации с использованием описания организма по заданному плану) и лабораторные работы, знакомство с различными способами измерения и сравнения живых объектов
1.15	Применять методы биологии (наблюдение, описание, классификация, измерение), проводить наблюдения за организмами, описывать биологические объекты, выполнять биологический рисунок и измерение биологических объектов
1.16	Владеть приёмами работы с лупой, световым и цифровым микроскопом, изучать биологических объектов
1.17	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным химическим посудой в соответствии с инструкциями на уроке, во внеурочной деятельности
1.18	Использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу, справочные материалы, ресурсы сети Интернет
1.19	Создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятия и термины раздела биологии

6 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Растительный организм
1.1	Характеризовать ботанику как биологическую науку, её разделы и связи с другими науками, технику
1.2	Приводить примеры вклада российских (в том числе: В.В. Докучаев, К.А. Тимирязев) и зарубежных (в том числе: Р. Гук, М. Мальпиги) учёных в развитие наук о растениях
1.3	Применять биологические термины и понятия (в том числе: ботаника, растительная ткань, органы растений; система органов растения – корень, стебель, лист, цветок, плод, семя; растительный организм, фотосинтез, дыхание, рост, развитие, размножение, клон, раздражимость) поставленной задачей и в контексте
1.4	Описывать строение и жизнедеятельность растительного организма (на примере однодольных и двудольных растений или цветковых): поглощение воды и минеральное питание, фотосинтез, дыхание, рост, размножение, развитие; связь строения вегетативных и генеративных органов с их функциями
1.5	Различать и описывать живые и гербарные экземпляры растений по заданным признакам, по изображениям, схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам

1.6	Характеризовать признаки растений, уровни организации растительного организма: клетки, ткани, органы, системы органов, организм
1.7	Сравнивать растительные ткани и органы растений между собой
1.8	Выполнять практические и лабораторные работы по морфологии и физиологии растений, в том числе работы с микроскопом с постоянными (фиксированными) и временными препаратами; выполнять исследовательские работы с использованием приборов и инструментов цифровой техники
1.9	Характеризовать процессы жизнедеятельности растений: поглощение воды и минеральных веществ, фотосинтез, дыхание, рост, развитие, способы естественного и искусственного размножения; семенное размножение (на примере покрытосеменных или цветковых растений)
1.10	Выявлять причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью растений
1.11	Классифицировать растения и их части по разным основаниям
1.12	Объяснять роль растений в природе и жизни человека: значение фотосинтеза, роль растений в жизни человека; биологическое и хозяйственное значение видоизменённых органов растений; значение вегетативного размножения
1.13	Применять полученные знания для выращивания и размножения культурных растений
1.14	Использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, опыты и эксперименты, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты
1.15	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности
1.16	Демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями географии, технологии, предметам гуманитарного цикла, с различными видами деятельности
1.17	Владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать основные выводы и обобщения информации из двух источников; преобразовывать информацию из одной системы в другую
1.18	Создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятия и термины биологии

7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Систематика растений
1.1	Характеризовать принципы классификации растений, основные систематические группы растений (водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные)
1.2	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

	бактериях
1.3	Применять биологические термины и понятия (в том числе: ботаника, экология, бактериология, систематика, царство, отдел, класс, семейство, род, вид, жизнь, среда обитания, растительное сообщество, высшие растения, низшие растения, семенные растения, водоросли, мхи, плауны, хвощи, папоротники, голосеменные, бактерии, грибы, лишайники) в соответствии с поставленной задачей и в соответствии с содержанием учебного материала
1.4	Различать и описывать живые и гербарные экземпляры растений, части растений по схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам; грибы по изображениям, бактерии по изображениям
1.5	Выявлять признаки классов покрытосеменных, или цветковых, семейств двудольных растений
1.6	Определять систематическое положение растительного организма (на примере двудольных или цветковых) с помощью определительной карточки
1.7	Выполнять практические и лабораторные работы по систематике растений, микробиологии, в том числе работы с микроскопом с постоянными и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием инструментов цифровой лаборатории
1.8	Выделять существенные признаки строения и жизнедеятельности растений, лишайников
1.9	Проводить описание и сравнивать между собой растения, грибы, лишайники по плану; делать выводы на основе сравнения
1.10	Описывать усложнение организации растений в ходе эволюции растительного мира
1.11	Выявлять черты приспособленности растений к среде обитания, значение для растений
1.12	Характеризовать растительные сообщества, сезонные и поступательные изменения сообществ, растительность (растительный покров) природных зон Земли
1.13	Приводить примеры культурных растений и их значение в жизни человека, знать меры охраны растительного мира Земли
1.14	Раскрывать роль растений, грибов, лишайников, бактерий в природе и хозяйственной деятельности человека и его повседневной жизни
1.15	Демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями в физике, географии, технологии, литературе, технологии, предметам гуманитарных наук, различными видами искусства
1.16	Использовать методы биологии: проводить наблюдения за растениями, лишайниками, описывать их; ставить простейшие биологические опыты и эксперименты
1.17	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности
1.18	Владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать вопросы и обобщения информации из нескольких (2 – 3) источников; преобразовывать

	знаковой системы в другую
1.19	Создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятия и термины раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей сверстников

8 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Животный организм
1.1	Характеризовать зоологию как биологическую науку, её разделы и связь с другими науками и техникой
1.2	Характеризовать принципы классификации животных, вид как основную таксономическую категорию, основные систематические группы животных (простейшие, кишечнополостные, плоские, круглые и кольчатые черви; членистоногие, моллюски, хордовые)
1.3	Приводить примеры вклада российских (в том числе: А.О. Ковалевский, И.И. Шмальгаузен) и зарубежных (в том числе: А. Левенгук, Ж. Кювье, Э. Геккель) учёных в развитие биологии
1.4	Применять биологические термины и понятия (в том числе: зоология, анатомия, физиология, этология, палеозоология, систематика, царство, тип, отряд, семейство, род, вид, животное, животная ткань, орган животного, системы органов животного, животная клетка, дыхание, рост, развитие, кровообращение, выделение, опора, движение, партеногенез, раздражимость, рефлекс, органы чувств, поведение, среда обитания, сообщество) в соответствии с поставленной задачей и в контексте
1.5	Раскрывать общие признаки животных, уровни организации животного организма, органы, системы органов, организм
1.6	Сравнивать животные ткани и органы животных между собой
1.7	Описывать строение и жизнедеятельность животного организма: опору и движение, пищеварение, дыхание и транспорт веществ, выделение, регуляцию жизнедеятельности, размножение и развитие
1.8	Характеризовать процессы жизнедеятельности животных изучаемых систематических групп: движение, питание, дыхание, транспорт веществ, выделение, регуляцию жизнедеятельности, размножение
1.9	Выявлять причинно-следственные связи между строением, жизнедеятельностью и размножением животных изучаемых систематических групп
1.10	Различать и описывать животных изучаемых систематических групп, отделов, органы по схемам, моделям, муляжам, рельефным таблицам; простейших животных

1.11	Выявлять признаки классов членистоногих и хордовых; отрядов насекомых
1.12	Выполнять практические и лабораторные работы по морфологии, анатомии и поведению животных, в том числе работы с микроскопом с постоянными и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием инструментов цифровой лаборатории
1.13	Сравнивать представителей отдельных систематических групп животных на основе сравнения
1.14	Классифицировать животных на основании особенностей строения
1.15	Описывать усложнение организации животных в ходе эволюции животного мира
1.16	Выявлять черты приспособленности животных к среде обитания, эволюционные факторы для животных
1.17	Выявлять взаимосвязи животных в природных сообществах, цепи питания
1.18	Устанавливать взаимосвязи животных с растениями, грибами, лишайниками в природных сообществах
1.19	Характеризовать животных природных зон Земли, основные закономерности распространения животных по планете
1.20	Раскрывать роль животных в природных сообществах
1.21	Раскрывать роль домашних и непродуктивных животных в жизни человека, роль животных в хозяйственной деятельности человека и его повседневной жизни, роль животных в природе и жизни человека
1.22	Понимать причины и знать меры охраны животного мира Земли
1.23	Демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями в физике, химии, географии, технологии, предметам гуманитарного цикла и искусства
1.24	Использовать методы биологии: проводить наблюдения за животными, описывать органы и системы органов; ставить простейшие биологические опыты и эксперименты
1.25	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности
1.26	Владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать выводы, извлечения и обобщения информации из нескольких (3 – 4) источников, переносить информацию из одной знаковой системы в другую
1.27	Создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя понятия и термины раздела биологии, сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей сверстников

9 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Человек и его здоровье
1.1	Характеризовать науки о человеке (антропологию, анатомию, физиологию, экологию человека, психологию) и их связи с другими науками и техникой
1.2	Объяснять положение человека в системе органического мира, его отличие от животных; приспособленность к различным экологическим условиям (расы и адаптивные типы людей); родство человеческих рас
1.3	Приводить примеры вклада российских (в том числе: И.М. Сеченов, И.П. Павлов, К.И. Мечников, А.А. Ухтомский, П.К. Анохин) и зарубежных (в том числе: Л. Пастер, Ч. Дарвин) учёных в развитие представлений о происхождении жизни, жизнедеятельности, поведении, экологии человека
1.4	Применять биологические термины и понятия (в том числе: цитология, анатомия человека, физиология человека, гигиена, антропология, экология человека, пищеварительная система органов, питание, дыхание, кровообращение, обмен веществ и энергии, движение, выделение, рост, развитие, поведение, размножение, разделение труда, гомеостаз, внутренняя среда, иммунитет) в соответствии с поставленной задачей
1.5	Проводить описание по внешнему виду (изображению), схемам общей организации человека, уровней его организации: клетки, ткани, органы, системы органов
1.6	Сравнивать клетки разных тканей, групп тканей, органы, системы органов, процессы жизнедеятельности организма человека; делать выводы на основе сравнения
1.7	Различать биологически активные вещества (витамины, ферменты, гормоны) и их роль в процессе обмена веществ и превращения энергии
1.8	Характеризовать биологические процессы: обмен веществ и превращение энергии, дыхание, выделение, транспорт веществ, движение, рост, регуляция поведения, развитие, размножение человека
1.9	Выявлять причинно-следственные связи между строением клеток, органов, систем органов организма человека и их функциями; между строением, жизнедеятельностью и поведением человека
1.10	Применять биологические модели для выявления особенностей строения органов и систем органов человека
1.11	Объяснять нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности человека
1.12	Характеризовать и сравнивать безусловные и условные рефлексы, наследственные и ненаследственные программы поведения; особенности высшей нервной деятельности, виды потребностей, памяти, мышления, речи, темпераментов, эмоций, функциональных систем организма, направленных на достижение полезных результатов
1.13	Различать наследственные и ненаследственные (инфекционные, неинфекционные) заболевания человека; объяснять значение мер профилактики в предупреждении заболеваний

1.14	Выполнять практические и лабораторные работы по морфологии, а поведению человека, в том числе работы с микроскопом с постоянными и временными микропрепаратами, исследовательские работы с использованием инструментов цифровой лаборатории
1.15	Решать качественные и количественные задачи, используя основные законы человека, проводить расчёты и оценивать полученные значения
1.16	Называть и аргументировать основные принципы здорового образа жизни и укрепления здоровья человека: сбалансированное питание, соблюдение режима дня, занятия физкультурой и спортом, рациональная организация труда и отдыха, позитивное эмоционально-психическое состояние
1.17	Использовать приобретённые знания и умения для соблюдения здорового образа жизни: сбалансированного питания, физической активности, стрессоустойчивости, отказа от вредных привычек, зависимостей
1.18	Владеть приёмами оказания первой помощи человеку при потере сознания, тепловом ударе, отравлении, утоплении, кровотечении, травмах мягких тканей, органов чувств, ожогах и отморожениях
1.19	Демонстрировать на конкретных примерах связь знаний наук о человеке с естественно-научного и гуманитарного циклов, различных видов искусства, безопасности и защиты Родины, физической культуры
1.20	Использовать методы биологии: наблюдать, измерять, описывать организмы и их жизнедеятельности; проводить простейшие исследования организма и оценивать результаты
1.21	Соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями на уроке и во внеурочной деятельности
1.22	Владеть приёмами работы с биологической информацией: формулировать вопросы, извлечения и обобщения информации из нескольких (4 – 5) источников, переводить информацию из одной знаковой системы в другую
1.23	Создавать письменные и устные сообщения, грамотно используя знания изученного раздела биологии, сопровождать выступление презентацией перед аудиторией сверстников

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

5 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Биология – наука о живой природе	
	1.1	Понятие о жизни. Признаки живого (клеточное строение, обмен веществ, дыхание, выделение, рост и другие). Объекты живой и неживой природы. Живая и неживая природа – единое целое
	1.2	Биология – система наук о живой природе. Основные разделы биологии: зоология, экология, цитология, анатомия, физиология и др. Биологи, связанные с биологией: врач, ветеринар, психолог, агроном, ж. 5). Связь биологии с другими науками (математика, география, химия). Биология в познании окружающего мира и практической деятельности человека
	1.3	Кабинет биологии. Правила поведения и работы в кабинете биологии. Работа с приборами и инструментами. Биологические термины, понятия. Применение биологических знаний. Поиск информации с использованием ИКТ (научно-популярная литература, справочники, сеть Интернет)
2	Методы изучения живой природы	
	2.1	Научные методы изучения живой природы: наблюдение, измерение, классификация. Устройство увеличительных приборов. Правила работы с увеличительными приборами
	2.2	Метод описания в биологии (наглядный, словесный, графический). Измерения (инструменты измерения). Метод классификации (двойных названий организмов). Наблюдение и эксперимент в биологии
3	Организмы – тела живой природы	
	3.1	Понятие об организме. Доядерные и ядерные организмы. Простейшие и многоклеточные организмы
	3.2	Клетка и её открытие. Клеточное строение организмов. Цитология. Клетка – наименьшая единица строения и жизнедеятельности организмов. Клетки под световым микроскопом: клеточная оболочка, цитоплазма, ядро
	3.3	Клетки, ткани, органы, системы органов
	3.4	Жизнедеятельность организмов. Особенности строения и жизнедеятельности у растений, животных, бактерий и грибов. Питание, дыхание, выделение, движение, размножение, развитие

		приспособленность. Организм – единое целое
	3.5	Разнообразие организмов и их классификация (таксоны в биологии (отделы), классы, отряды (порядки), семейства, роды, виды)
	3.6	Бактерии и вирусы как формы жизни. Значение бактерий и вирусов в жизни человека
4	Организмы и среда обитания	
	4.1	Понятие о среде обитания. Водная, наземно-воздушная, внутриорганизменная среды обитания. Представители сред обитания организмов
	4.2	Приспособления организмов к среде обитания. Сезонные изменения организмов
5	Природные сообщества	
	5.1	Понятие о природном сообществе. Взаимосвязи организмов в сообществах. Пищевые связи в сообществах. Пищевые цепи. Производители, потребители и разрушители органических веществ в сообществах. Примеры природных сообществ (лес, пруд, озеро)
	5.2	Искусственные сообщества, их отличительные признаки от природных. Причины неустойчивости искусственных сообществ. Роль человека в жизни человека
	5.3	Природные зоны Земли, их обитатели. Флора и фауна природных зон. Природные и культурные ландшафты
6	Живая природа и человек	
	6.1	Изменения в природе в связи с развитием сельского хозяйства. Численности населения. Влияние человека на живую природу. Глобальные экологические проблемы. Загрязнение воздушного пространства Земли, потери почв, их предотвращение
	6.2	Пути сохранения биологического разнообразия. Охранные территории (заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы) Российской Федерации. Осознание жизни как великой ценности

6 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Растительный организм	
	1.1	Ботаника – наука о растениях. Разделы ботаники. Связь ботаники с техникой. Общие признаки растений

	1.2	Разнообразие растений. Уровни организации растительного мира. Низшие растения. Споровые и семенные растения
	1.3	Растительная клетка. Изучение растительной клетки под микроскопом. Клеточная оболочка, ядро, цитоплазма (пластиды, митохондрии, клеточный сок). Растительные ткани. Функции растительных тканей
	1.4	Органы и системы органов растений. Строение органов растений. Роль и связь между собой
	Строение и жизнедеятельность растительного организма	
2	2.1	<i>Питание растения.</i> Корень – орган почвенного (минерального) питания. Корневые системы. Виды корней и типы корневых систем. Строение корня в связи с его функциями. Корневой чехлик. Рост корня. Поглощение корнями воды и минеральных веществ. Необходимых растению (корневое давление, осмос). Видоизменения корней
	2.2	Почва, её плодородие. Значение обработки почвы (окулирование, прореживание проростков, полива для жизни культурных растений)
	2.3	Побег и почки. Листорасположение и листовая мозаика. Строение простого и сложного листа. Видоизменения листьев. Особенности строения листа в связи с его функциями (кожица и устьица, проводящие пучки). Лист – орган воздушного питания. Фотосинтез в природе и в жизни человека
	2.4	<i>Дыхание растения.</i> Дыхание корня. Рыхление почвы для корней. Условия, препятствующие дыханию корней. Листовой аппарат (устьичный аппарат). Поступление в лист атмосферного воздуха. Запылённость воздуха как препятствие для дыхания листьев. Дыхание (наличие устьиц в кожице, чечевичек). Особенности дыхания. Взаимосвязь дыхания растения с фотосинтезом
	2.5	<i>Транспорт веществ в растении.</i> Неорганические (вода, минеральные вещества) и органические вещества (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты и другие) в растении. Связь клеточного строения стебля с его функциями. Клеточное строение стебля травянистого растения. Проводящие пучки, основная ткань (паренхима). Клеточное строение стебля древесного растения (кора (пробка, луб), камбий, древесина и сердцевина. Рост стебля
	2.6	Проводящие ткани корня. Транспорт воды и минеральных веществ (сосуды древесины) – восходящий ток. Испарение воды (транспирация). Регуляция испарения воды в растении. Влияние испарения воды. Транспорт органических веществ в растении (луб) – нисходящий ток. Перераспределение и запасание веществ. Видоизменённые побеги: корневище, клубень, луковица. Биологическое и хозяйственное значение
	2.7	<i>Рост растения.</i> Образовательные ткани. Конус нарастания

	корня. Верхушечный и вставочный рост. Рост корня и стебля. Образование годичных колец у древесных растений. Влияние температуры на рост растения. Ростовые движения растений. Развитие побегов и боковых побегов. Управление ростом растения. Формирование кроны дерева. Росте растения в сельском хозяйстве. Развитие боковых побегов.
2.8	<i>Размножение растения.</i> Вегетативное размножение цветковых растений. Вегетативное размножение культурных растений. Клоны. Черенки. Прививка. Материнского растения. Хозяйственное значение вегетативного размножения. Семенное (генеративное) размножение растений. Цветки. Опыление. Перекрёстное опыление (ветром, животными, водой) и самоопыление. Оплодотворение. Наследование признаков обоих родителей. Типы плодов. Распространение плодов и семян в природе. Условия прорастания семян. Подготовка семян к посеву.
2.9	<i>Развитие растения.</i> Развитие цветкового растения. Основы физиологии. Цикл развития цветкового растения. Влияние факторов внешней среды на развитие цветковых растений. Жизненные формы цветковых растений.

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1		Систематические группы растений
	1.1	<i>Классификация растений.</i> Вид как основная систематическая единица растительного мира. Низшие, высшие споровые, вышеспоровые растения. Основные таксоны (категории) систематики растений (царство, отдел, класс, семейство, род, вид). История развития систематики, описание видов. Роль систематики в биологии
	1.2	<i>Низшие растения. Водоросли.</i> Общая характеристика водорослей. Многоклеточные зелёные водоросли. Строение и жизнь водорослей. Размножение зелёных водорослей (бесполое и половое). Водоросли, их строение и жизнедеятельность. Значение водорослей для человека
	1.3	<i>Высшие споровые растения. Моховидные (Мхи).</i> Общая характеристика мхов. Строение и жизнедеятельность зелёных и сфагновых мхов. Приспособленность к жизни на сильно увлажнённых почвах. Размножение мхов, цикл жизни зелёного мха кукушкин лён. Роль мхов в заболачивании почв. Использование торфа и продуктов его переработки в хозяйстве человека
	1.4	<i>Плауновидные (Плауны). Хвощевидные (Хвощи), Папоротниковидные (Папоротники).</i> Общая характеристика плаунов, хвощей, папоротников. Строение и жизнедеятельность плаунов, хвощей, папоротников. Приспособленность к жизни в тенистых влажных местах. Размножение плаунов, хвощей, папоротников. Роль плаунов, хвощей, папоротников в хозяйстве человека

		Общая характеристика. Усложнение строения папоротников в сравнении со мхами. Особенности строения и жизнедеятельности папоротников. Размножение папоротникообразных. Цикл развития древних папоротникообразных в образовании каменного угля. Папоротникообразные в природе и жизни человека
	1.5	<i>Высшие семенные растения. Голосеменные.</i> Общая характеристика растений, их разнообразие. Строение и жизнедеятельность хвойных, цикл развития на примере сосны. Значение хвойных в жизни человека
	1.6	<i>Покрывосеменные (цветковые) растения.</i> Общая характеристика строения и жизнедеятельности покрывосеменных как наиболее многочисленной группы растений, их господство на Земле. Классификация растений: класс Двудольные и класс Однодольные. Признаки покрывосеменного растения
	1.7	<i>Семейства покрывосеменных (цветковых) растений.</i> Характеристика класса Двудольные (Крестоцветные, или Капустные, Розоцветные, Мотыльковые, или Бобовые, Паслёновые, Сложноцветные, и др.) и класса Однодольные (Лилейные, Злаки, или Мятликовые). Многие дикорастущие представители семейств. Культурные представители и использование человеком
2	Развитие растительного мира на Земле	
	2.1	Эволюционное развитие растительного мира на Земле. Сохранение растительных остатков, их изучение. «Живые ископаемые». Жизнь растений в воде. Первые наземные растения. Освоение суши. Этапы развития наземных растений основных систематических групп растений
3	Растения в природных сообществах	
	3.1	Растения и среда обитания. Экологические факторы. Растения природы: свет, температура, влага, атмосферный воздух. Растения природы: прямое и косвенное воздействие организмов. Приспособленность растений к среде обитания. Взаимосвязи растений с другими организмами
	3.2	Растительные сообщества. Видовой состав растительных сообществ и их растения. Распределение видов в растительных сообществах в жизни растительного сообщества. Смена растительных сообществ (растительный покров) природных зон Земли. Флора
4	Растения и человек	
	4.1	Культурные растения и их происхождение. Центры многообразия культурных растений. Земледелие. Культурные растения и продукты: овощные, плодово-ягодные, полевые. Растения города

		флоры. Парки, лесопарки, скверы, ботанические сады. Декоративные растения. Комнатные растения, комнатное цветоводство
	4.2	Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана биоразнообразия. Восстановление численности редких видов растений: ООПТ. Меры сохранения растительного мира
5	Грибы. Лишайники. Бактерии	
	5.1	Грибы. Общая характеристика. Шляпочные грибы, их строение, размножение. Съедобные и ядовитые грибы. Меры профилактики заболеваний, связанных с грибами. Значение шляпочных грибов в природе и жизни человека. Промышленное выращивание шляпочных грибов (шампиньоны, вешенки)
	5.2	Плесневые грибы. Дрожжевые грибы. Значение плесневых грибов в природе и жизни человека (пищевая и фармацевтическая промышленность)
	5.3	Паразитические грибы. Разнообразие и значение паразитических грибов (спорынья, фитофтора, трутовик и другие). Борьба с заболеваниями, вызванными паразитическими грибами
	5.4	Лишайники – комплексные организмы. Строение лишайников, их размножение лишайников. Значение лишайников в природе и жизни человека
	5.5	Бактерии – прокариотические организмы. Общая характеристика бактерий. Клетка. Размножение бактерий. Распространение бактерий. Значение бактерий в природных сообществах. Болезнетворные бактерии. Профилактика заболеваний, вызываемых бактериями. Бактерии в сельском хозяйстве, промышленности

8 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Животный организм	
	1.1	Зоология – наука о животных. Разделы зоологии. Связь биологии с другими науками и техникой. Общие признаки животных и растений. Многообразие животного мира. Многоклеточные животные. Форма тела животных и другие
	1.2	Животная клетка. Открытие животной клетки (Дж. Робертсон). Структура животной клетки: клеточная мембрана, органоиды (ядро, ядрышко, цитоплазма (митохондрии, пищеварительные вакуоли, лизосомы, клеточный центр)). Процессы жизнедеятельности. Деление клетки. Ткани животных, их разнообразие

		органов животных. Организм – единое целое
2	Строение и жизнедеятельность организма животного	
	2.1	<i>Опора и движение животных.</i> Особенности гидроскелета и внутреннего скелета у животных. Передвижение (амёбовидное, жгутиковое). Мышечные движения у насекомых, птиц; плавание рыб; движение по суше (ползание, бег, ходьба и другие). Рычажные конечности
	2.2	<i>Питание и пищеварение у животных.</i> Значение пищеварения у простейших. Внутриполостное пищеварение, замкнутая и сквозная пищеварительная система беспозвоночных. Пищеварительный тракт позвоночных. Пищеварительные железы. Ферменты. Особенности пищеварения у представителей отрядов млекопитающих
	2.3	<i>Дыхание животных.</i> Значение дыхания. Газообмен в клетках. Жаберное дыхание. Наружные и внутренние органы дыхания. Трахейное, лёгочное дыхание у обитателей суши. Роль воздушных мешков у птиц
	2.4	<i>Транспорт веществ у животных.</i> Роль транспорта веществ у животных. Замкнутая и незамкнутая кровеносная система беспозвоночных. Сердце, кровеносные сосуды. Капилляры, «ложные сердца» у дождевых червей. Строение незамкнутой кровеносной системы у млекопитающих. Круги кровообращения и особенности строения системы кровообращения
	2.5	<i>Выделение у животных.</i> Значение выделения конечных продуктов обмена веществ. Сократительные вакуоли у простейших. Канальцы у плоских червей, выделительные тубулы у кольчатых червей. Мальпигиевы сосуды у насекомых (и тазовые), мочеточники, мочевой пузырь у позвоночных. Особенности выделения у птиц, связанные с полётом
	2.6	<i>Покровы тела у животных.</i> Покровы у беспозвоночных. Строение кожи у позвоночных. Кожа как орган теплоотдачи. Производные кожи. Средства пассивной защиты животных
	2.7	<i>Координация и регуляция жизнедеятельности у животных.</i> у одноклеточных животных. Таксисы (фото-, хемотаксис и другие). Нервная регуляция. Нервная система у беспозвоночных: сетчатая (плоские черви), узловатая. Нервная система у позвоночных (трубчатая). Мозг, нервы. Усложнение головного мозга от рыб до млекопитающих

		Появление больших полушарий, коры, борозд и регуляция. Роль гормонов в жизни животных. Пол диморфизм. Органы чувств, их значение. Рецепто (фасеточные) глаза у насекомых. Орган зрения и с усложнение. Органы обоняния, вкуса и осязан позвоночных животных. Орган боковой линии у ры
	2.8	<i>Поведение животных.</i> Врождённое и приобретённое научение). Научение: условные рефлексы, импр инсайт (постижение). Поведение: пище территориальное, брачное, исследовательское. Стим
	2.9	<i>Размножение и развитие животных.</i> Бесполое клетки одноклеточного организма на две, поч Половое размножение. Преимущество полового железы. Яичники и семенники. Половые клетки (га Зигота. Партеогенез. Зародышевое развитие. Внутриутробное развитие млекопитающих. За Плацинта (детское место). Пупочный Постэмбриональное развитие: прямое, непрямое. П превращением): полный и неполный
3	Систематические группы животных	
	3.1	<i>Основные категории систематики животных.</i> систематическая категория животных. Классифика животного мира. Систематические категории ж класс, отряд, семейство, род, вид), их со номенклатура. Отражение современных знаний о п животных в классификации животных
	3.2	<i>Одноклеточные животные – простейшие.</i> Строен простейших. Местообитание и образ жизни. С неблагоприятных условиях среды. Многообразие простейших в природе и жизни человека (образо возбудители заболеваний, симбиотические ви человека и меры профилактики, вызываемые одно (малярийный плазмодий)
	3.3	<i>Множклеточные животные. Кишечнополостные.</i> Местообитание. Особенности строения и жизнедея энтодерма. Внутриполостное и клеточное Регенерация. Рефлекс. Бесполое размножение размножение. Гермафродитизм. Раздельнопол Многообразие кишечнополостных. Значение кише и жизни человека. Коралловые полипы и их роль в р

3.4	<i>Плоские, круглые, кольчатые черви.</i> Общая характеристика строения и жизнедеятельности плоских, круглых червей. Многообразие червей. Паразитические плоские и круглые черви. Развитие печёночного сосальщика, бычьего цепня, свиного цепня. Черви, их приспособления к паразитизму, вред сельскохозяйственным растениям и животным. Меры борьбы с заражения паразитическими червями. Роль червей в природе и жизни человека
3.5	<i>Членистоногие.</i> Общая характеристика. Среды обитания. Внутреннее строение членистоногих. Многообразие членистоногих. Представители классов
3.6	<i>Ракообразные.</i> Особенности строения и жизнедеятельности ракообразных в природе и жизни человека. <i>Пауки.</i> Строение и жизнедеятельности в связи с жизнью человека. Вредители культурных растений и меры борьбы с ними. Клещи – возбудители и переносчики опасных болезней. Клещи – вредители культурных растений. Роль клещей в почвообразовании
3.7	<i>Насекомые.</i> Особенности строения и жизнедеятельности насекомых и типы развития. Отряды насекомых: Равнокрылые, Полужесткокрылые, Чешуекрылые, Перепончатокрылые, Двукрылые и другие. Насекомые-вредители и паразиты человека и домашних животных. Вредители сада, огорода, поля, леса. Насекомые, вредители растений. Поведение насекомых, меры борьбы с вредителями. Сокращению численности насекомых-вредителей. Роль насекомых в природе и жизни человека
3.8	<i>Моллюски.</i> Общая характеристика. Местообитание и экология. Процессы жизнедеятельности, характерные для двусторчатых, головоногих моллюсков. Черты приспособленности моллюсков к среде обитания. Размножение моллюсков. Значение моллюсков в природе и жизни человека
3.9	<i>Хордовые.</i> Общая характеристика. Зародышевое развитие. Систематические группы хордовых. Подтип Беззубые. Подтип Черепные или Позвоночные
3.10	<i>Рыбы.</i> Общая характеристика. Местообитание и экология. Особенности внутреннего строения и процессы жизнедеятельности. Приспособленность рыб к условиям обитания. Отряды костных рыб. Размножение, развитие и миграция. Многообразие рыб, основные систематические группы. Роль рыб в природе и жизни человека. Хозяйственное значение рыб
3.11	<i>Земноводные.</i> Общая характеристика. Местообитание и экология. Особенности внутреннего строения и процессы жизнедеятельности. Размножение, развитие и миграция. Многообразие земноводных, основные систематические группы. Роль земноводных в природе и жизни человека. Хозяйственное значение земноводных

		Особенности внешнего и внутреннего жизнедеятельности, связанных с выходом земноводных на сушу. Приспособленность земноводных к жизни в воде и на суше. Развитие земноводных. Многообразие земноводных в природе и жизни человека
	3.12	<i>Пресмыкающиеся.</i> Общая характеристика пресмыкающихся. Особенности внешнего и внутреннего строения пресмыкающихся. Процессы жизнедеятельности пресмыкающихся к жизни на суше. Размножение пресмыкающихся. Регенерация. Многообразие пресмыкающихся. Значение пресмыкающихся в природе и жизни человека
	3.13	<i>Птицы.</i> Общая характеристика. Особенности внешнего и внутреннего строения. Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Приспособления птиц к полёту. Поведение. Размножение. Забота о потомстве. Сезонные явления в жизни птиц. Изучение. Многообразие птиц. Экологическое значение. Приспособленность птиц к различным условиям жизни в природе и жизни человека
	3.14	<i>Млекопитающие.</i> Общая характеристика. Среды обитания. Особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры. Строения. Процессы жизнедеятельности. Усложнение строения. Поведение млекопитающих. Размножение и развитие. Первозвери. Однопроходные (яйцекладущие) и сумчатые. Плацентарные млекопитающие. Многообразие млекопитающих. Насекомоядные и Рукокрылые. Грызуны, Зайцы. Ластоногие и Китообразные. Парнокопытные. Приматы. Семейства отряда Хищные: собачьи, кошачьи. Значение млекопитающих в природе и жизни человека. Переносчики возбудителей опасных заболеваний. Грызуны. Многообразие млекопитающих родного края
4	Развитие животного мира на Земле	
	4.1	Эволюционное развитие животного мира на Земле в процессе эволюции. Доказательства эволюционного развития животного мира. Палеонтология. Ископаемые остатки животных. Изучения ископаемых остатков. Реставрация древних животных. Ископаемые» животного мира
	4.2	Жизнь животных в воде. Одноклеточные животные. Многоклеточных животных. Основные этапы эволюции. Основные этапы эволюции позвоночных животных
5	Животные в природных сообществах	

	5.1	Животные и среда обитания. Влияние света, температуры на жизнь животных. Приспособленность животных к условиям жизни.
	5.2	Популяции животных, их характеристики. Особенности жизни. Взаимосвязи животных между собой и с окружающей средой. Пищевые связи в природном сообществе. Пищевые цепи и пирамида. Экосистема
	5.3	Животный мир природных зон Земли. Основы географического распределения животных на планете. Фауна
6	Животные и человек	
	6.1	Воздействие человека на животных в природе. Промысловые животные (рыболовство, охота). Влияние животных на основе научного подхода. Загрязнение окружающей среды. Одомашнивание животных. Селекция, породы, искусственные предки домашних животных. Значение домашних животных для человека. Животные сельскохозяйственных угодий. Вредные животные-вредителями
	6.2	Город как особая искусственная среда, Синантропные виды животных. Условия их обитания. Позвоночные животные города. Адаптация животных к городской среде. Рекреационный пресс на животных диких видов. Безнадзорные домашние животные. Питомцы. Сохранение численности редких видов животных: ООПТ. Красная книга. Сохранения животного мира

9 КЛАСС

Код раздела	Код проверяемого элемента	Проверяемые элементы содержания
1	Человек – биосоциальный вид	
	1.1	Науки о человеке (анатомия, физиология, психология, санитария, экология человека). Методы изучения органического мира. Знаний о человеке для самопознания и сохранения здоровья как биосоциального существа
	1.2	Место человека в системе органического мира. Человек в биосфере. Систематическое положение современного человека. Место человека среди млекопитающих. Отличие человека от приматов. Доказательства происхождения человека. Человек разумный. Антропология. Биологические и социальные факторы становления человека

2	Структура организма человека	
	2.1	Строение и химический состав клетки. Обмен веществ и энергии в клетке. Многообразие клеток, их деление. Нуклеиновые кислоты. Хромосомы. Хромосомный набор. Митоз, мейоз. Соматические и стволовые клетки
	2.2	Типы тканей организма человека: эпителиальные, соединительная, нервная. Свойства тканей, их функции. Органы и системы органов как единое целое. Взаимосвязь органов и систем как основа гомеостаза
3	Нейрогуморальная регуляция	
	3.1	Нервная система человека, её организация и значение. Нервные узлы. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Рецепторы. Двухнейронные и многонейронные рефлекторные дуги. Спинной мозг, его строение и функции. Головной мозг, его строение и функции. Большие полушария головного мозга. Безусловные (врождённые) и условные рефлексы. Соматическая нервная система. Вегетативная нервная система. Нервная система как единое целое. Нарушения в работе нервной системы
	3.2	Гуморальная регуляция функций. Эндокринная система. Железы внутренней секреции. Железы смешанной секреции. Гормоны, регулирующие физиологических функций организма, роста и развития. Особенности рефлекторной и гуморальной регуляции функций организма
4	Опора и движение	
	4.1	Значение опорно-двигательного аппарата. Скелет человека. Кости, их химический состав, строение. Типы костей по длине и толщину. Соединение костей. Скелет головы. Скелет конечностей и их поясов. Особенности скелета человека при прямохождении и трудовой деятельностью
	4.2	Мышечная система. Строение и функции скелетных мышц: статическая и динамическая; мышцы сгибатели и разгибатели. Гиподинамия. Роль двигательной активности в сохранении здоровья
	4.3	Нарушения опорно-двигательной системы. Возрастные изменения костей. Нарушение осанки. Предупреждение искривления позвоночника. Развитие плоскостопия. Профилактика травматизма. Первая помощь при повреждениях опорно-двигательного аппарата
5	Внутренняя среда организма	
	5.1	Внутренняя среда и её функции. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Малоокровие, его причины. Краевая роль в организме. Плазма крови. Постоянство внутренней среды. Свертывание крови. Группы крови. Резус-фактор. Переливание крови

	5.2	Иммунитет и его виды. Факторы, влияющие на иммунитет (факторы иммунодефицита): радиационное облучение, химическое, физическое, воспаление, вирусные заболевания, ВИЧ-инфекция. Лимфатические узлы. Вакцины и лечебные сыворотки. Значение И.И. Мечникова по изучению иммунитета
6	Кровообращение	
	6.1	Органы кровообращения. Строение и работа сердца. Сердечный цикл, его длительность. Большой и малый круг кровообращения. Движение крови по сосудам. Пульс. Лимфатическая система. Регуляция деятельности сердца и сосудов
	6.2	Гигиена сердечно-сосудистой системы. Профилактика заболеваний. Первая помощь при кровотечениях
7	Дыхание	
	7.1	Дыхание и его значение. Органы дыхания. Лёгкие. Функции органов дыхания. Газообмен в лёгких и тканях. Механизмы дыхания. Дыхательные движения. Регуляция дыхания
	7.2	Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, при контакте, каплеобразных инфекций. Вред табакокурения, употребление наркотических веществ. Реанимация. Охрана воздушной среды. Первая помощь при поражении органов дыхания
8	Питание и пищеварение	
	8.1	Питательные вещества и пищевые продукты. Питание. Пищеварение. Органы пищеварения, их строение и функции. Пищеварение в ротовой полости. Зубы и уход за ними. Пищеварение в желудке, в тонком и в толстом кишечнике. Всасывание питательных веществ. Всасывание воды. Пищеварительные железы: печень и поджелудочная железа. Роль в пищеварении
	8.2	Микробиом человека – совокупность микроорганизмов, населяющих человека. Регуляция пищеварения. Методы изучения микробиома. Работы И.П. Павлова
	8.3	Гигиена питания. Предупреждение глистных и желудочно-кишечных заболеваний. Профилактика пищевых отравлений. Влияние курения и алкоголя на питание
9	Обмен веществ и превращение энергии	
	9.1	Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Энергетический обмен. Обмен воды и минеральных веществ. Обмен углеводов и жиров в организме. Регуляция обмена веществ
	9.2	Витамины и их роль для организма. Поступление витаминов в организм. Авитаминозы и гиповитаминозы. Профилактика авитаминозов. Витамины в пище

	9.3	Нормы и режим питания. Рациональное питание – фактор Нарушение обмена веществ
10	Кожа	
	10.1	Строение и функции кожи. Кожа и её производные. К Влияние на кожу факторов окружающей среды
	10.2	Закаливание и его роль. Способы закаливания орга гигиенические требования к одежде и обуви. Заб предупреждения. Профилактика и первая помощь при ударах, ожогах и обморожениях
11	Выделение	
	11.1	Значение выделения. Органы выделения. Органы мочевыд строение и функции. Микроскопическое строение почки мочи. Регуляция мочеобразования и мочеиспускания мочевыделительной системы, их предупреждение
12	Размножение и развитие	
	12.1	Органы репродукции, строение и функции. Половые ж Оплодотворение. Внутриутробное развитие. Влияние на факторов окружающей среды. Роды. Лактация. Рост и раз созревание
	12.2	Наследование признаков у человека. Наследственные б предупреждение. Набор хромосом, половые хромосомы, п знаний для планирования семьи. Инфекции, передающи профилактика
13	Органы чувств и сенсорные системы	
	13.1	Органы чувств и их значение. Анализаторы. Сенсор равновесия, мышечного чувства, осязания, обоняния и сенсорных систем организма
	13.2	Глаз и зрение. Оптическая система глаза. Сетчатка. Зрительное восприятие. Нарушения зрения и их причины.
	13.3	Ухо и слух. Строение и функции органа слуха. Меха анализатора. Слуховое восприятие. Нарушения слуха и их
14	Поведение и психика	
	14.1	Психика и поведение человека. Потребности и мотивы обусловленность поведения человека. Рефлекторная теор нервная деятельность человека, работы И.М. Сеченова, И образования условных рефлексов. Торможение. Динами гормонов в поведении. Наследственные и ненаследственны у человека. Приспособительный характер поведения
	14.2	Первая и вторая сигнальные системы. Познавательная дея

		мышление. Память и внимание. Эмоции. Индивидуальные способности, темперамент, характер, одарённость. Т деятельности и темперамента. Особенности психики физического и умственного труда. Режим труда и отдыха. Гигиена сна
15	Человек и окружающая среда	
	15.1	Человек и окружающая среда. Экологические факторы и человека. Зависимость здоровья человека от состояния Микроклимат жилых помещений. Соблюдение правил по среде, в опасных и чрезвычайных ситуациях
	15.2	Здоровье человека как социальная ценность. Факторы, гиподинамия, курение, употребление алкоголя, наркотиков, питание, стресс. Укрепление здоровья: аутотренинг, за активность, сбалансированное питание. Культура отно здоровью и здоровью окружающих. Всемирная организаци
	5.3	Человек как часть биосферы Земли. Антропогенные в Урбанизация. Цивилизация. Техногенные изменения Современные глобальные экологические проблемы. Значен среды для сохранения человечества

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО БИОЛОГИИ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС
1	Понимание роли биологии в формировании современной естественнонаучной картины мира
2	Умение применять систему биологических знаний: раскрывать сущность и значение биологии, различия живого от неживого, перечислять основные закономерности функционирования объектов, явлений, процессов живой природы, эволюции органического мира в его единстве с неживой природой; сформировать представление о современной теории эволюции и основных свидетельствах эволюции
3	Владение основами понятийного аппарата и научного языка биологии: использование терминов, понятий, теорий, законов и закономерностей для объяснения биологических объектов, явлений и процессов
4	Понимание способов получения биологических знаний; наличие опыта применения биологии в целях изучения живых объектов, биологических явлений и процессов; описание, проведение несложных биологических опытов и экспериментов с использованием аналоговых и цифровых приборов и инструментов
5	Умение характеризовать основные группы организмов в системе органического мира (число вирусы, бактерии, растения, грибы, животные): строение, процессы жизнедеятельности, происхождение, значение в природе и жизни человека
6	Умение объяснять положение человека в системе органического мира, сходства и различия человека от животных, характеризовать жизнедеятельность организма человека, его приспособленность к различным факторам
7	Умение описывать клетки, ткани, органы, системы органов и характерные биологические процессы в организмах растений, животных и человека
8	Сформированность представлений о взаимосвязи наследования признаков, родительских форм с организацией клетки, наличием в ней хромосом, наследственной информации, об основных закономерностях наследования признаков
9	Сформированность представлений об основных факторах окружающей среды, влияющих на жизнедеятельность и эволюцию организмов; представлений об антропогенном влиянии на окружающую среду
10	Сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия, экологических проблемах, стоящих перед человечеством, и способах их решения
11	Умение решать учебные задачи биологического содержания, в том числе устанавливать причинно-следственные связи, проводить расчёты, делать выводы на основании полученных данных
12	Умение создавать и применять словесные и графические модели для объяснения биологических процессов

	систем, явлений и процессов живой природы
13	Понимание вклада российских и зарубежных учёных в развитие биологии
14	Владение навыками работы с информацией биологического содержания в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, изображений), критического анализа информации и оценки её достоверности
15	Умение планировать под руководством наставника и проводить учебно-исследовательскую или проектную работу в области биологии; с учётом намеченной цели формулировать гипотезу, ставить задачи, выбирать адекватные методы для их решения, публично представлять полученные результаты
16	Умение интегрировать биологические знания со знаниями других учебных дисциплин
17	Сформированность основ экологической грамотности: осознание необходимости мер, направленных на сохранение биоразнообразия и охрану природных экосистем; укрепление здоровья человека; умение выбирать целевые установки и соответствующие поступки по отношению к живой природе, своему здоровью и здоровью окружающих
18	Умение использовать приобретённые знания и навыки для здорового образа жизни: сбалансированного питания и физической активности; неприятие вредных привычек, зависимостей; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в массовой информации
19	Овладение приёмами оказания первой помощи человеку, выращиванию и уходу за домашними животными

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОГЭ ПО БИОЛОГИИ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Биология – наука о живой природе. Методы научного познания
1.1	Понятие о жизни. Признаки живого (клеточное строение, питание, дыхание, выделение, рост, раздражимость, саморегуляция). Живой и неживой природы, их сравнение. Живая и неживая природа – единое целое
1.2	Биология – система наук о живой природе. Основные разделы биологии. Ботаника – наука о растениях. Зоология – наука о животных. Разделы зоологии. Науки о человеке (анатомия, физиология, психология, антропология, гигиена, санитария, экология человека). Связь биологии с другими науками. Биология в познании окружающего мира и практической деятельности современного человека
1.3	Научные методы изучения живой природы. Метод описания в биологии (наблюдение, измерение, эксперимент). Метод измерения (инструменты измерения). Метод классификации организмов. Наблюдение и эксперимент – ведущие методы биологии. Методы изучения организма человека. Устройство увеличительных приборов (микроскопа)
2	Среда обитания. Природные и искусственные сообщества. Человек и окружающая среда
2.1	Среда обитания. Водная, наземно-воздушная, почвенная, внутриорганизменная среды обитания организмов
2.2	Природное сообщество. Взаимосвязи организмов в природных сообществах. Пищевые цепи, цепи и сети питания. Производители, потребители и разрушители в природных сообществах. Примеры природных сообществ (лес, пруд, озеро и другие)
2.3	Животные и среда обитания. Влияние света, температуры и влажности на жизнь животных к условиям среды обитания. Популяции животных, их характеристики. Взаимодействие животных с другими организмами. Животный мир природных зон Земли
2.4	Растения и среда обитания. Экологические факторы. Растения и условия неживой природы: свет, вода, влажность, атмосферный воздух. Растения и условия живой природы: прямое и косвенное влияние. Приспособленность растений к среде обитания. Растительные сообщества (растительный покров) природных зон Земли
2.5	Искусственные сообщества, их отличительные признаки от природных сообществ. Роль искусственных сообществ в жизни человека
2.6	Культурные растения и их происхождение. Центры многообразия и происхождения культурных растений. Культурные растения сельскохозяйственных угодий. Растения города
2.7	Воздействие человека на животных в природе. Промысловые животные. Загрязнение окружающей среды. Одомашнивание животных. Селекция, породы, искусственный отбор, дикие предки. Значение домашних животных в жизни человека. Методы борьбы с животными-вредителями
2.8	Последствия деятельности человека в экосистемах. Охрана растительного и животного мира. Численности редких видов растений и животных: особо охраняемые природные территории. Красная книга России. Меры сохранения растительного и животного мира

2.9	Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Экологические организмы человека Факторы, нарушающие здоровье: гиподинамия, курение, употребление несбалансированное питание, стресс. Укрепление здоровья: аутотренинг, закаливание, сбалансированное питание
3	Эволюционное развитие растений, животных и человека
3.1	Эволюционное развитие растительного мира на Земле. «Живые ископаемые» растений в воде. Первые наземные растения. Освоение растениями суши. Этапы развития основных систематических групп. Вымершие растения
3.2	Эволюционное развитие животного мира на Земле. Усложнение животных в процессе эволюционного развития животного мира. Палеонтология. Ископаемые остатки животных «ископаемые» животного мира. Основные этапы эволюции беспозвоночных и позвоночных животные
3.3	Доказательства животного происхождения человека. Сходство человека с млекопитающими от приматов. Человек разумный. Антропогенез, его этапы. Биологические и социальные аспекты человека. Человеческие расы. Место человека в системе органического мира
4	Организмы бактерий, грибов и лишайников
4.1	Грибы. Общая характеристика. Шляпочные грибы, их строение, питание, рост, размножение, ядовитые грибы. Значение шляпочных грибов. Плесневые грибы. Дрожжевые грибы и дрожжевых грибов. Паразитические грибы. Лишайники – комплексные организмы
4.2	Бактерии – доядерные организмы. Общая характеристика бактерий. Разнообразие бактерий в природных сообществах и жизни человека. Болезнетворные бактерии и меры профилактики вызываемых бактериями
5	Растительный организм. Систематические группы растений
5.1	Общие признаки растений. Уровни организации растительного организма. Растительная оболочка, ядро, цитоплазма (пластиды, митохондрии, вакуоли с клеточным соком). Растительные органы и системы органов растений
5.2	Строение и жизнедеятельность растительного организма. Корни и корневые системы. Функции листа. Фотосинтез. Значение фотосинтеза в природе и в жизни человека. Минеральных веществ в растении – восходящий ток. Транспорт органических веществ в растении. Видоизменённые побеги. Развитие побега из почки
5.3	Размножение растений. Вегетативное размножение цветковых растений в природе. Вегетативного размножения. Семенное (генеративное) размножение растений. Цветение. Двойное оплодотворение. Образование плодов и семян. Типы плодов. Распространение плодов в природе. Состав и строение семян. Условия прорастания семян
5.4.	Развитие цветкового растения. Цикл развития цветкового растения. Влияние факторов на развитие цветковых растений. Жизненные формы цветковых растений
5.5	Классификация растений. Вид как основная систематическая категория. Система растений. Высшие споровые, высшие семенные растения. Основные таксоны (категории) систематического деления растений
5.6	Низшие растения. Водоросли. Общая характеристика водорослей. Высшие споровые растения

	(Мхи). Общая характеристика мхов. Размножение мхов на примере зелёного мха кукушкин (Плауны). Хвощевидные (Хвощи), Папоротниковидные (Папоротники). Общая характеристика папоротникообразных. Цикл развития папоротника. Значение папоротникообразных в природе и жизни человека
5.7	Высшие семенные растения. Голосеменные. Общая характеристика. Хвойные растения. Строение и жизнедеятельность хвойных. Размножение хвойных, цикл развития на примере хвойных растений в природе и жизни человека
5.8	Покрытосеменные (цветковые) растения. Общая характеристика. Особенности строения покрытосеменных как наиболее высокоорганизованной группы растений, и их значение. Классификация покрытосеменных растений: класс Двудольные и класс Однодольные. Развитие покрытосеменного растения
6	Животный организм. Систематические группы животных
6.1	Общие признаки животных. Отличия животных от растений. Многообразие животных. Органы животных. Организм – единое целое
6.2	Строение и жизнедеятельность животного организма. Опора и движение животных. Дыхание животных. Транспорт веществ у животных. Выделение у животных. Координация и регуляция жизнедеятельности у животных. Нервная регуляция. Органы чувств, их значение. Поведение животных. Врождённое и приобретённое
6.3	Размножение и развитие животных. Бесполое размножение. Половое размножение. Половые железы. Половые клетки (гаметы). Оплодотворение. Зигота. Развитие. Постэмбриональное развитие: прямое, непрямое. Метаморфоз (развитие с неполным
6.4	Основные категории систематики животных. Вид как основная систематическая единица. Классификация животных. Система животного мира
6.5	Одноклеточные животные – простейшие. Строение и жизнедеятельность простейших в природе и жизни человека. Кишечнополостные (общая характеристика; жизнедеятельности). Плоские, круглые, кольчатые черви (общая характеристика; жизнедеятельности плоских, круглых и кольчатых червей. Паразитические плоские и
6.6	Членистоногие (общая характеристика). Ракообразные (особенности строения и жизнедеятельности). Паукообразные (особенности строения и жизнедеятельности в связи с жизнью). Насекомые (особенности строения и жизнедеятельности). Размножение насекомых и типы развития в природе и жизни человека. Моллюски (общая характеристика)
6.7	Хордовые (общая характеристика). Рыбы (общая характеристика). Местообитание и строение. Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Земноводные. Местообитание земноводных. Особенности внешнего и внутреннего строения, процессов жизнедеятельности, связанных с выходом земноводных на сушу. Пресмыкающиеся (общая характеристика). Пресмыкающиеся к жизни на суше
6.8	Птицы (общая характеристика). Особенности внешнего и внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Приспособленность птиц к различным условиям среды. Млекопитающие (общая характеристика). Жизнь млекопитающих. Особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры. Процессы жизнедеятельности

7	Человек и его здоровье
7.1	Животная клетка. Строение животной клетки. Процессы, происходящие в клетке. Нуклеиновые кислоты. Хромосомы. Митоз, мейоз. Типы тканей организма человека. Свойства тканей, их функции. Органы и системы органов. Организм как единое целое. Взаимосвязь органов и систем как основа гомеостатического регулирования
7.2	Нервная система человека, её организация и значение. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Строение и функции головного мозга, его строение и функции. Большие (врождённые) и условные (приобретённые) рефлексы. Соматическая нервная система. Вегетативная нервная система. Нервная система как единое целое
7.3	Гуморальная регуляция функций. Эндокринная система. Железы внутренней и внешней секреции. Их роль в регуляции физиологических функций организма, роста и развития. Нарушения функции желез. Особенности рефлекторной и гуморальной регуляции функций организма
7.4	Значение опорно-двигательного аппарата. Скелет человека, строение его отделов. Мышечная система. Функции скелетных мышц. Работа мышц. Утомление мышц. Роль двигательной активности в поддержании здоровья. Нарушения опорно-двигательной системы. Первая помощь при травмах опорно-двигательного аппарата
7.5	Внутренняя среда и её функции. Форменные элементы крови: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Постоянство внутренней среды (гомеостаз). Свертывание крови. Группы крови. Переливание крови. Донорство. Иммуитет и его виды. Вакцины и лечебные сыворотки
7.6	Органы кровообращения. Строение и работа сердца. Автоматизм сердца. Сердечный цикл. Большой и малый круги кровообращения. Движение крови по сосудам. Пульс. Лимфоотток. Регуляция деятельности сердца и сосудов. Гигиена сердечно-сосудистой системы. Первая помощь при кровотечениях
7.7	Дыхание и его значение. Органы дыхания. Лёгкие. Взаимосвязь строения и функций органов дыхания в лёгких и тканях. Жизненная ёмкость лёгких. Механизмы дыхания. Дыхательные движения. Первая помощь при поражении органов дыхания
7.8	Питательные вещества и пищевые продукты. Питание и его значение. Пищеварение. Строение и функции. Ферменты, их роль в пищеварении. Всасывание питательных веществ. Пищеварительные железы, их роль в пищеварении. Регуляция пищеварения. Гигиена питания
7.9	Обмен веществ и превращение энергии в организме человека. Пластический и энергетический обмен. Воды и минеральных солей. Обмен белков, углеводов и жиров в организме. Регуляция превращения энергии. Витамины и их роль для организма. Нормы и режим питания. Кожа и терморегуляция. Строение и функции кожи. Закаливание и его роль. Профилактика тепловых и солнечных ударов, ожогов и обморожений
7.10	Выделение. Значение выделения. Органы выделения. Органы мочевыделительной системы. Функции. Регуляция мочеобразования и мочеиспускания. Органы репродуктивной системы. Внутриутробное развитие. Половое созревание. Наследование признаков у человека. Профилактика их причины и предупреждение. Набор хромосом, половые хромосомы, гены
7.11	Органы чувств и их значение. Анализаторы. Сенсорные системы. Глаз и зрение. Строение и функции органа зрения. Сетчатка. Зрительное восприятие. Ухо и слух. Строение и функции органа слуха. Механизмы слуха

	анализатора. Органы равновесия, мышечного чувства, осязания, обоняния и вкуса. систем организма
7.12	Психика и поведение человека. Потребности и мотивы поведения. Рефлекторная нервная деятельность человека. Механизм образования условных рефлексов. Типы стереотип. Роль гормонов в поведении. Первая и вторая сигнальные системы. Рефлексы внимания. Эмоции. Индивидуальные особенности личности: способности, темперамент. Типы высшей нервной деятельности и темперамента. Особенности психики человека. Умственного труда. Сон и его значение

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

