Подписано цифровой подписью: Natalia Leshuk
Дата: 2026.08.29 20:26:45 +03'00'

ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ПЕТРОВСКАЯ ШКОЛА»

Принято
на заседании педагогического совета
протокол №1 от «27» августа 2026 г.

Утверждаю
Генеральный директор
Вяземская Е.К.
приказ №1 от «27» августа 2026 г.

Рабочая программа
учебного практикума по биологии
на 2026-2027 учебный год

Класс: 7-9
Уровень образования: основное общее образование
Преподаватель: Мельникова Т.Н.

Москва, 2026 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа практикума по биологии для 7-9 классов составлена в соответствии с:

федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287) в действующей редакции;

федеральной образовательной программой основного общего образования, утвержденной приказом № 370 Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.23, в действующей редакции;

основной образовательной программой основного общего образования ЧУ ОО «Петровская школа»;

программой воспитания ЧУ ОО «Петровская школа».

Предлагаемая программа практикума по биологии дополняет и расширяет программу курса биологии базового уровня. Программа курса предусматривает организацию разнообразной деятельности обучающихся, их активность и самостоятельность, сочетает индивидуальную и групповую работу, предполагает практическую и исследовательскую деятельность. Особое внимание уделяется выполнению обучающимися биологического эксперимента – лабораторных и практических работ, что позволит им на практике изучить особенности строения и физиологии живых организмов, развить практические умения и навыки планирования, подготовки, проведения, анализа и интерпретации полученных экспериментальных результатов, научиться применять теоретические знания для решения практических задач, в том числе в жизненных ситуациях. Осознанное выполнение биологических экспериментальных работ будет способствовать повышению мотивации к изучению биологии. Программой предусмотрено также решение биологических задач различных типов и уровней сложности, выполнение проектных работ, а также проведение викторин и организация дискуссий на важные этические темы. Выполнению эксперимента, решению задач и проведению дискуссий и викторин обязательно должно

предшествовать знакомство обучающихся со связанными элементами содержания.

Цель Программы – обеспечить индивидуальные потребности обучающихся в изучении биологии по вопросам, выходящим за рамки базового уровня. Ее освоение способствует развитию интереса к изучению биологии и сферам деятельности, связанным с биологией, мотивации к осознанному выбору соответствующего профиля и направленности дальнейшего обучения. Изучение курса направлено на развитие у обучающихся:

– системы биологических знаний как компонента естественно-научной картины мира, как основы для понимания процессов, протекающих в живой природе, экологичного отношения к природе и ее многообразию;

– интереса к продолжению обучения на уровне среднего общего образования.

В рамках решения основных задач Программы должно быть обеспечено:

– приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной и исследовательской деятельности, к научным методам познания;

– формирование мотивации и развитие способностей к изучению биологии;

– формирование умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении биологии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;

– осознание обучающимися ценности биологических знаний в жизни человека, повышение уровня экологической культуры, неприятие действий, приносящих вред окружающей среде и здоровью людей;

– приобретение обучающимися опыта самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), необходимых для различных видов деятельности.

В соответствии с учебным планом на практикум по биологии отведено в 7 классе – 1 час в неделю (34 часа в год), в 8 классе – 1 час в неделю (34 часа в год).

2. Содержание учебного практикума по биологии

7 КЛАСС

Раздел 1. Введение

Цитология – наука о клетке. Современная клеточная теория. Эукариотные и прокариотные клетки. Вирусология. Правила работы со световым микроскопом. Методика приготовления временных микропрепаратов.

Практическая деятельность. Основы микроскопии: приготовление временных препаратов и работа с микроскопом. Оформление результатов работы с микроскопом.

Раздел 2. Бактерии и археи

Микробиология – наука о микроорганизмах. Жизнедеятельность бактерий. Цианобактерии, их роль в природе. Археи, их отличия от бактерий. Значение бактерий и архей в природе, эволюции и биогеохимических циклах.

Экспериментальное изучение морфологии бактериальных клеток и колоний бактерий.

Раздел 3. Многообразие одноклеточных эукариот

Многообразие простейших. Заболевания, вызываемые одноклеточными, их профилактика. Экспериментальное изучение строения и жизнедеятельности Простейших.

Решение практических задач на узнавание простейших на микропрепаратах.

Раздел 4. Архепластидные, или «растения»

Ботаника – наука о растениях. Современная классификация. Особенности строения и многообразие растительных клеток. Простые и сложные ткани. Растительный организм как единое целое. Споровые растения. Альгология – наука о водорослях. Водоросли – нетаксономическая группа. Особенности строения, размножения и жизненных циклов водорослей. Бурые водоросли. Их положение вне царства растений. Происхождение высших растений от харовых водорослей. Моховидные. Строение, жизнедеятельность, жизненные циклы. Печеночники и Антоцеротовые. Плауновидные. Редукция

гаметофита. Папоротниковидные. Строение, жизненный цикл. Семенные растения.

Экспериментальное изучение морфологии и анатомии клеток, тканей и органов растений различных систематических категорий.

Раздел 5. Строение и жизнедеятельность семенных растений

Корень. Зоны корня. Поступление воды и минеральных веществ в корень. Корневое давление. Вегетативное размножение. Видоизменения органов растений. Побег и почка. Разнообразие побегов. Строение и разнообразие почек. Лист. Анатомия листа. Устьичный аппарат. Мезофилл. Пигменты листа. Фотосинтез. Листопад. Стебель. Стебли травянистых и цветковых растений. Расположение проводящих тканей в стебле. Классификация цветковых растений. Отличительные признаки растений разных семейств: Зонтичные, Амариллисовые, Орхидные. Формулы и диаграммы цветков различных семейств.

Экспериментальное изучение морфологии, анатомии и физиологии органов цветкового растения. Решение эвристических задач.

Раздел 6. Экология растений. Растения в природных сообществах

Экологические группы растений. Прямое и косвенное воздействие организмов на растения. Ризосфера. Микориза. Зеленые удобрения. Фитоценоз. Биоценоз. Экосистема. Биоразнообразие. Флора. Решение ситуационных задач.

Экспериментальное изучение особенностей строения растений различных экологических групп.

Раздел 7. Растительный мир и деятельность человека

Этапы развития растительного мира. Палеоботаника. Центры многообразия и происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Продовольственная безопасность и банки семян. Селекция и биотехнология. Растения города.

Экспериментальное изучение культурных растений.

8 КЛАСС

Раздел 1. Грибы и грибоподобные организмы

Микология. Группы грибов. Строение грибов разных систематических групп. Микориза. Плесневые грибы. Съедобные и ядовитые грибы. Зигомицеты. Аскомицеты. Базидоимицеты. Оомицеты. Лишайники.

Экспериментальное изучение строения, жизнедеятельности и многообразия грибов и лишайников.

Раздел 2. Животные

Зоология – наука о животных. Общие и специальные методы изучения животных. Профессии, связанные с зоологией. Особенности строения животной клетки. Особенности животных тканей. Органы и системы органов животных. Форма тела. Симметрия. Размеры животных.

Экспериментальное изучение клеток и тканей животных. Решение экспериментальных задач на определение типа ткани.

Раздел 3. Строение и жизнедеятельность животного организма. Организменный уровень организации жизни

Питание: эндоцитоз и экзоцитоз; особенности питания животных. Дыхание: способы получения кислорода, дыхание в разных средах жизни. Транспорт у животных: полости тела, эволюция полости тела животных, связь с системой транспорта. Выделение: осмос, типы выделительной системы, связь выделительной системы с типом полости тела. Опора и движение: гидростатический, наружный, внутренний скелет. Плавание, бег, полет. Регуляция процессов жизнедеятельности: типы нервной системы у животных, гуморальная регуляция. Размножение у животных: раздельнополость, партеногенез.

Экспериментальное изучение строения и функционирования органов и систем органов животных.

Решение эвристических задач по теме дыхание, нервная и гуморальная регуляция.

Раздел 4. Разнообразие животных

Двухслойные и трехслойные животные. Тип Плоские, Круглые, Кольчатые черви. Тип Моллюски. Тип Членистоногие. Тип Хордовые. Разнообразие и эволюция Позвоночных животных. Надкласс Рыбы. Класс Земноводные. Амниоты. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие.

Экспериментальное изучение внешнего и внутреннего строения животных.

Раздел 5. Эволюция и экология животных

Эволюция беспозвоночных и позвоночных животных. Среда обитания и экологическая ниша. Закон оптимума. Закон лимитирующего фактора. Закон экологической индивидуальности видов. Правило Аллена. Правило Бергмана. Адаптации животных к среде обитания. Паразитизм.

Экспериментальное изучение экологических факторов.

Раздел 6. Животные и человек

Ведение промысла животных на основе научного подхода. Одомашнивание животных. Селекция. Птицеводство. Животноводство. Животные-вредители. Синантропные виды животных. Адаптация животных в условиях города. Исследование взаимодействия животных и человека.

9 КЛАСС

Раздел 1. Введение

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

Раздел 2. Общий обзор клеток и тканей человека

Обмен веществ как основа жизни. Органические вещества клетки. Витамины. АТФ. Цитология. Типы тканей организма человека. Экспериментальное изучение клетки и биохимических процессов в ней. Решение практических задач на определение типа ткани на микропрепарате.

Раздел 3. Нервная система

Проводящие пути спинного мозга. Анатомия головного мозга. Центры соматической и вегетативной систем в центральной нервной системе. Рефлекторное кольцо. Нейронная сеть. Классификации рефлексов. Роль исследований И.П. Павлова. Функциональные системы П.К. Анохина. Использование принципа работы нейронных сетей в искусственном интеллекте. Гематоэнцефалический барьер. Методы исследования мозговой активности и строения структур нервной системы.

Экспериментальное изучение нервной системы.

Раздел 4. Сенсорные системы

Классификация рецепторов. Физические и химические основы восприятия света. Строение сетчатки. Механизм восприятия и обработки звуковых волн. Связь центра слуха и центра речи.

Экспериментальное изучение сенсорных систем.

Раздел 5. Эндокринная система

Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени. Гипоталамо-гипофизарная система. Нарушения, связанные с гипо и гиперфункциями гормонов. Прочие органы, выделяющие гормоны. Исследование строения желез эндокринной системы.

Раздел 6. Поведение

Рефлекс. Условные рефлексы. Цель. Мотив. Потребность. Рефлекс цели по Павлову. Динамический стереотип. Импринтинг. Механизмы возникновения эмоций. Нейрогуморальная регуляция полового поведения. Применение теоретических знаний о рефлексах на практике.

Раздел 7. Опорно-двигательный аппарат

Кости. Нарушения строения скелетной системы. Травмы. Заболевания опорно-двигательного аппарата, связанные с прямохождением. Мышцы. Основные мышцы тела человека. Атрофия мышц, причины и лечение.

Экспериментальное изучение строения и функционирования опорнодвигательной системы.

Раздел 8. Кровеносная и лимфатическая системы

Особенности строения и функционирования сердечной мышцы. Кровеносная и лимфатическая системы организма. Внутренняя среда организма.

Экспериментальное изучение строения и работы органов кровеносной системы.

Раздел 9. Иммунная система

Значение работ И.И. Мечникова, П. Эрлиха по изучению иммунитета. Врожденный иммунитет. Приобретенный иммунитет. Вакцины и сыворотки. Органы центральной иммунной системы. Составление схемы возникновения иммунного ответа по описанию.

Раздел 10. Дыхательная система

Воздухоносные пути и легкие. Физиология процесса дыхания. Сурфактант. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, и прочие заболевания органов дыхания. Влияние табакокурения на органы дыхательной системы.

Экспериментальное изучение строения и функционирования дыхательной системы.

Раздел 11. Пищеварительная система

Физиология пищеварительной системы. Химический состав слюны, желудочного сока, поджелудочного сока, желчи, сока тонкой кишки. Неинфекционные и аутоиммунные заболевания системы пищеварения. Расстройства пищевого поведения. Экспериментальное изучение физиологии пищеварения.

Раздел 12. Выделительная система

Физиологические процессы формирования вторичной мочи. Роль почки в регуляции артериального давления. Заболевания органов мочевыделительной системы, их предупреждение. Искусственная почка. Диализ. Трансплантация почки. Экспериментальное изучение строения выделительной системы.

Раздел 13. Половая система

Менструальный цикл. Нервная и гуморальная регуляция работы органов половой системы. Планирование беременности, методы контрацепции. Беременность и лактация. Заболевания, передающиеся половым путем. Изучение гистологических препаратов.

Раздел 14. Кожа и ее производные

Слои эпидермиса. Слои дермы. Подкожная жировая клетчатка. Производные кожи: ногти, волосы. Заболевания кожи и их предупреждение. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях. Экспериментальное исследование связи строения и функций кожи.

Раздел 15. Адаптации организма человека

Терморегуляция. Гипоталамус как центр нейрогуморальной регуляции теплообмена. Поведенческие адаптации. Адаптации человека, его органов и тканей к низким концентрациям кислорода и гипоксии. Перестройка

метаболизма клеток в условии гипоксии. Перестройка метаболизма клеток в условиях голодания. Циркадные ритмы. Тренировки. Роль физической активности в сохранении здоровья человека. Адаптация к невесомости. Перестройки метаболизма в условиях низкой гравитации, профилактика негативных последствий.

Решение ситуационных задач.

Раздел 16. Генетика человека

Определение гена и аллеля, генотипа и фенотипа. Понятие гомои гетерозиготы. Законы Менделя. Взаимодействие аллелей. Моногенные и полигенные признаки. Кроссинговер и сцепленное наследование. Механизмы определения пола. Половые хромосомы и аутосомы человека. Наследование, сцепленное с полом. Изменчивость. Популяционная генетика. Понятие генофонда. Закон Харди–Вайнберга.

Решение генетических задач. Медицинская генетика. Биоинформатические инструменты анализа геномов. Генетическая инженерия. Геномное редактирование. Этические аспекты внесения изменений в геномы различных организмов, в том числе человека.

Экспериментальное изучение наследственности и изменчивости. Решение сложных генетических задач на разные формы наследования.

Раздел 17. Антропогенез

Уникальные признаки гоминид. Высокоразвитый мозг. Сходство и различия человека и человекообразных обезьян. Шимпанзе как ближайший живой родственник человека.

Экспериментальное изучение эволюционных изменений человека.

Раздел 18. Человек и окружающая среда

Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Микроклимат жилых помещений. Физиология труда. Факторы, нарушающие

здоровье. Укрепление здоровья. Антропогенные воздействия на среду. Антропогенный круговорот. Экологические кризисы и их причины. Коэволюция общества и природы. Рациональное природопользование. Экспериментальное изучение температуры, количества кислорода и углекислого газа в начале и в конце урока в кабинете биологии при помощи датчиков.

3. Планируемые результаты освоения учебного предмета

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

– **патриотическое воспитание:** гордость за вклад российских и советских ученых в развитие мировой биологической науки;

– **гражданское воспитание:** готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении исследований и проектов;

– **ценности научного познания:** ориентация на современную систему научных представлений об основных биологических закономерностях, взаимосвязях человека с природой, развитие научной любознательности, интереса к биологической науке, навыков исследовательской деятельности;

– **формирование культуры здоровья:** ответственное отношение к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни, соблюдение правил безопасности, в том числе, в том числе совершенствование навыков безопасного поведения в природной среде;

– **трудовое воспитание:** активное участие в решении практических задач биологической и экологической направленности, интерес к практическому изучению профессий, связанных с биологией;

– **экологическое воспитание:** осознание экологических проблем и путей их решения; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности; ценностное отношение к родной природе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

– выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов;

– предлагать критерии и выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах;

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

– выявлять причинно-следственные связи при изучении биологических явлений и процессов, формулировать гипотезы, делать выводы;

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

Базовые исследовательские действия:

– применять методы научного познания живых организмов и процессов на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и исследовательской деятельности;

– анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать гипотезу и осуществлять ее проверку; проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты, самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе;

Работа с информацией:

– ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература биологического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета);

– применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

– применять знаки и символы, формулы, аббревиатуры, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

– публично выступать с презентацией результатов выполнения биологического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта);

– планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы;

– выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;

– решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия:

– соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности;

– корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 7 классе предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:

– характеризовать разделы ботаники, оперировать знаниями анатомии, гистологии и физиологии растений;

– применять биологические термины и понятия (в том числе: цитология, экология растений, микробиология, протистология, супергруппа, растительное сообщество, споровые растения, семенные растения) в соответствии с поставленной задачей;

– описывать особенности строения и жизнедеятельности растительного организма;

– различать внутреннее строение органов растений на поперечных и продольных срезах;

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

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

– выявлять закономерности и морфофизиологические адаптации (видоизменения органов) растений к различным условиям обитания, находить связи между строением органа и выполняемой им функцией;

– выполнять практические и лабораторные работы по морфологии и физиологии растений, 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;

– оперировать знаниями о причинах распространенных инфекционных болезней растений, понимать принципы борьбы с патогенами и вредителями растений;

– применять полученные знания для выращивания и размножения культурных растений;

– ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;

– соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием в соответствии с инструкциями;

– использовать знания о признаках семейств двудольных и однодольных растений для определения их систематического положения;

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

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

– характеризовать растительные сообщества;

– приводить примеры культурных растений и их значения в жизни человека, оперировать понятиями: сорт, штамм;
– понимать причины возникновения экологических проблем и знать меры охраны растительного мира Земли.

К концу обучения в 8 классе предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:
– использовать знания по зоологии и микологии для связи с другими науками и техникой;
– характеризовать принципы классификации животных, вид как основную систематическую категорию, основные систематические группы животных;
– применять биологические термины и понятия (в том числе: микология, экология животных, этология, палеозоология, партеногенез, рефлекс) 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;
– выявлять причинно-следственные связи между строением, жизнедеятельностью и средой обитания животных изучаемых систематических групп;
– выполнять практические и лабораторные работы по морфологии грибов, по морфологии, анатомии, физиологии и поведению животных, исследовательские работы в том числе с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории;
– устанавливать взаимосвязи между типом полости тела, типом кровеносной и выделительной систем;
– раскрывать роль грибов и животных в естественных экосистемах и сообществах;

– использовать методы биологии: проводить наблюдения за животными, описывать органы и системы органов животных, проводить простейшие биологические опыты и эксперименты.

К концу обучения в 9 классе предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:

– характеризовать науки о человеке и их связь с другими науками;

– объяснять родство человеческих рас, основные этапы и факторы эволюции человека;

– применять биологические термины и понятия (в том числе: антропология, микрофлора, микробиом, микросимбионт, ген, генетическая инженерия, биотехнология, аллель, генотип, фенотип, скрещивание, мутация, хромосома, геном) в соответствии с поставленной задачей;

– проводить описание клетки, ткани, органов, систем органов, организмов по внешнему виду (изображению), схемам;

– сравнивать клетки разных тканей, групп тканей между собой, делать выводы на основе сравнения;

– сравнивать митоз и мейоз;

– характеризовать основные положения клеточной теории, законы Г. Менделя, закон Харди–Вайнберга;

– использовать биологические модели для анализа особенностей строения и функционирования органов и систем органов человека;

– объяснять нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности организма человека;

– сравнивать безусловные и условные рефлексы;

– различать наследственные и ненаследственные (инфекционные, неинфекционные) заболевания человека, объяснять значение мер профилактики в предупреждении заболеваний человека;

– объяснять причины наследственных заболеваний человека, принципы современных биомедицинских методов, этики биомедицинских исследований;

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

– владеть приемами оказания первой помощи человеку;

– использовать методы биологии при выполнении практических и лабораторных работ, в том числе работ с использованием приборов и инструментов цифровой лаборатории, и объяснять их результаты;

– соблюдать правила безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием, химической посудой в соответствии с инструкциями;

– объяснять значение работ по расшифровке геномов различных организмов, характеризовать цели и задачи биоинформатики.

4. Тематическое планирование.

№ п/п	**тема**	**Количество часов**	**Форма работы/характеристика деятельности обучающихся**
	7 класс	**34**	
1	**Введение**	**3**	
1.1	**Введение**	**3**	
	Цитология – наука о клетке. Современная клеточная теория. Эукариотные и прокариотные клетки. Вирусология. Вирусы – неклеточная форма.		Экспериментальное изучение: – основ микроскопии: приготовление временных препаратов и работа с

	Вирусные заболевания растений, животных, человека. Методы научного познания в биологии. Правила работы со световым микроскопом. Временные и постоянные микропрепараты. Методика приготовления временных микропрепаратов		микроскопом; – оформления результатов работы с микроскопом
2	**Бактерии и археи**	**3**	
2.1	**Бактерии и археи**	**3**	
	Микробиология – наука о микроорганизмах. Особенности строения прокариотной клетки. Жизнедеятельность бактерий: автотрофные и гетеротрофные, аэробные и анаэробные бактерии; формы клеток бактерий, рост и размножение (споры бактерий). Цианобактерии, их роль в природе. Археи, их отличия от Бактерий. Значение бактерий и архей в природе, эволюции и биогеохимических циклах		Дискуссия на тему «Использование бактерий и архей в современном мире. Новые способы». Экспериментальное изучение: – методов дезинфекции и стерилизации; – морфологии бактерий на микроскопических препаратах
3	**Многообразие одноклеточных эукариот**	**2**	
3.1	**Многообразие**	**2**	

	одноклеточных эукариот		
	Многообразие простейших: эвглена зеленая, трипаносома, лямблия, амеба протей и дизентерийная, малярийный плазмодий, инфузория-туфелька, радиолярии и фораминиферы, диатомеи. Заболевания, вызываемые одноклеточными, их профилактика		Игра по профилактике заболеваний, вызываемых паразитическими простейшими. Экспериментальное изучение: – одноклеточных организмов под микроскопом на временных и фиксированных микропрепаратах; – движения и количества одноклеточных организмов. Решение практических задач
4	**Архепластидные, или «растения»**	**9**	
4.1	**Ботаника – наука о растениях**	**1**	
	Современная классификация. Систематические группы, включающие растения. Применение ботанических знаний. Профессии, связанные с ботаникой		Игра «Выбери профессию»
4.2	**Общая организация**	**2**	

	растительного организма		
	Особенности строения и многообразие растительных клеток. Растительные ткани: строение, функции, многообразие. Растительный организм как единое целое. Видоизменения органов растений		Использование практических умений по приготовлению временных микропрепаратов. Освоение отдельных этапов биологического эксперимента (формулирование цели, гипотезы, разработка дизайна работы, обработка и интерпретация результатов, формулирование выводов). Сопоставление строения растительных тканей с их функциями. Проведение исследований: – Исследование и анализ готовых микропрепаратов тканей растений. – Изучение строения растительных клеток на готовых и временных микропрепаратах.

			– Наблюдение процесса плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках под микроскопом. – Изучение строения органов растений на живых объектах и гербарных образцах
4.3	**Споровые растения**	**4**	
	Альгология – наука о водорослях. Водоросли – нетаксономическая группа. Жизненные циклы зеленых, бурых и красных водорослей на примере хламидомонады, кладофоры, ульвы, спирогиры, хары, порфиры. Происхождение высших растений от харовых водорослей. Плауновидные. Особенности жизненного цикла плауна булавовидного. Редукция гаметофита. Папоротниковидные. Жизненный цикл папоротника щитовника мужского и хвоща полевого		Проведение исследований: – Изучение особенностей строения зеленых, красных, харовых и бурых водорослей. – Изучение особенностей строения кукушкина льна и сфагнума. – Изучение особенностей строения плауна булавовидного, хвоща полевого и щитовника мужского
4.4	**Семенные растения**	**4**	

	Древние семенные папоротники. Разнообразие голосеменных: хвойные, саговниковые, гингковые, гнетовые. цветковые растения. Разнообразие цветков. Цветение. Развитие микрои мегаспор. Работы С.Г. Навашина. Жизненный цикл цветковых растений		Экспериментальное изучение: – особенностей внешнего строения веток, хвои, шишек и семян хвойных (ель, сосна, лиственница); – морфологии цветка; – строения завязи цветка и семяпочки под микроскопом; – строения плодов и соплодий
5	**Строение и жизнедеятельность семенных растений**	**13**	
5.1	**Побег и побеговые системы**	**2**	
	Побег. Метамерность. Разнообразие побегов. Разнообразие почек. Морфология стебля. Анатомия стебля. Строение стебля двудольных и однодольных растений. Расположение проводящих тканей		Проведение исследований: – Изучение морфологии побега на живых растениях. – Изучение строения почек растений. – Изучение особенностей анатомического строения стебля двудольных и однодольных травянистых растений. – Изучение строения

			стебля древесного растения. – Изучение транспорта в растениях
5.2	**Лист**	**3**	
	Разнообразие листьев: формы листовых пластинок. Анатомия листа. Мезофилл. Пластиды, пигменты, состав жилок листа. Световые и теневые листья. Транспирация и газообмен, влияние внешних условий. Фотосинтез. Космическая роль фотосинтеза		Демонстрация опытов: – выделение пигментов листа на примере спиртовой вытяжки хлорофилла; – образование крахмала в зеленых листьях на свету (фигуры Ю. Сакса). Проведение исследований: – Изучение морфологии листа на живых объектах или гербарных образцах. – Исследование анатомии листа с помощью светового микроскопа
5.3	**Корень и корневые системы**	**2**	
	Анатомия корня. Строение корня на поперечном срезе. Всасывание и проведение воды и минеральных веществ. Корневое давление. Выращивание растений		Демонстрации: – Отрастание придаточных корней на примере листа бегонии/сенполии/черенка смородины. – Поступление воды из

	методом гидропоники и аэропоники		почвы, нагнетающая сила корня. Проведение исследований: – Изучение морфологии корня на живых объектах. – Изучение анатомического строения корня на готовых микропрепаратах. – Изучение строения корневых волосков. Проектная деятельность: – Выращивание растений методом гидропоники
5.4	**Вегетативное размножение растений**	**2**	
	Клонирование растений. Микроклональное размножение растений. Почва. В.В. Докучаев, работы о почве. Плодородие почвы, удобрения. Агротехнические приемы. Севооборот		Проведение исследований: – Методы микроклонального размножения растений. Практическая деятельность: – Применение способов вегетативного размножения на примере комнатных растений. – Составление

			севооборота для местности нахождения школы
5.5	**Классификация цветковых**	**2**	
	Однодольные и двудольные растения. Семейства двудольных: зонтичные; семейства однодольных: аммарилисовые, орхидные. Дикорастущие и культурные представители семейств, их значение в природе и для человека		Решение задач: – Определение принадлежности к классу цветковых растений (эвристические задачи). – Запись формулы цветка по живым объектам, классификация плодов на живых объектах. – Установление взаимосвязи между строением цветковых растений и систематической принадлежностью. Проведение исследований: – Определение представителей семейств
6	**Экология растений. Растения в природных сообществах**	**3**	
6.1	**Экология растений. Растения в природных сообществах**	**3**	

	Экологические группы растений. Ризосфера. Микориза. Зеленые удобрения. Биоценоз. Доминирующие виды растений. Растительные сообщества. Флора. Взаимосвязь организмов. Инфекционные заболевания растений: вирусные (табачная мозаика), грибковые (мучнистая роса, ржавчина), бактериальные (мокрая гниль). Иммунитет растений. Профилактика и лечение растений		Решение задач на нахождение мер профилактики и лечения заболеваний растений. Проведение исследований: – Изучение особенностей строения растений различных экологических групп. Экскурсии: – Изучение фитоценоза местности
7	**Растительный мир и деятельность человека**	**3**	
7.1	**Растительный мир и деятельность человека**	**3**	
	Этапы развития растительного мира. Жизнь растений в воде, выход на сушу, этапы развития наземных растений основных систематических групп. Риниофиты. Палеоботаника. Окаменелости, отпечатки. «Живые ископаемые» среди современных растений.		Экскурсии: – В парк и/или сквер по изучению особенностей растительности. – В биологический и краеведческий музей по изучению эволюции растений и антропогенного

	Центры многообразия и происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Селекция и биотехнология. Продовольственная безопасность, банки семян. Особенности городской флоры. Заносные и аборигенные виды. Синантропные, сорные растения. Интродуценты. Озеленение. Цветоводство		воздействия на растительный мир. Проведение исследований: – Изучение сортовых особенностей культурных растений. Проектная деятельность: – Уход за комнатными растениями. – Составление диеты из растений определенной местности
	Итого:	**34**	

№ п/п	тема	Количество часов	Форма работы/характеристика деятельности обучающихся
	8 класс	**34**	
1	**Грибы и грибоподобные организмы**	**2**	
1.1	**Грибы и грибоподобные организмы**	**2**	
	Микология – наука о грибах. Зигомицеты. Основные черты строения на примере мукора. Аскомицеты. Основные черты		Проведение исследований: – Изучение строения плесневых грибов:

	строения на примере пеницилла. Одноклеточные аскомицеты – дрожжи. Паразитические аскомицеты – возбудители спорыньи, парши, мучнистой росы. Базидиомицеты. Паразитические базидиомицеты – головневые, ржавчинные, некоторые трутовые. Микориза, ее значение. Оомицеты. Паразитические оомицеты на примере фитофторы. Лишайники. Значение в природе и деятельности человека. Индикаторная роль лишайников		мукора и пеницилла. – Изучение строения лишайников (на гербарных образцах и микропрепаратах). Проведение экспериментальных исследований: – изучение влияния внешних факторов на процесс размножения дрожжей; – оценка качества воздуха пришкольной территории с помощью лихеноиндикации
2	**Животные**	**2**	
2.1	**Зоология – наука о животных**	**1**	
	Общие и специальные разделы зоологии. Общие и специальные методы изучения зоологии. Связь зоологии с другими науками, медициной и сельским хозяйством. Значение зоологических знаний для человека. Профессии человека, связанные с зоологией		Игра «Придумай профессию». Проектная деятельность: – Составление рекомендаций по сбору зоологических коллекций
2.2	**Особенности строения животной клетки**	**1**	

	Многоклеточность. Ткани животных и их функции. Органы и системы органов. Форма тела, симметрия, размеры тела животных		Игра «Определение органоидов клетки по иллюстрациям и микрофотографиям». Проведение исследований: – Исследование клеток под микроскопом на временных микропрепаратах. – Изучение тканей животных. Решение экспериментальных задач на определение типа ткани
3	**Строение и жизнедеятельность животного организма. Организменный уровень организации жизни**	**8**	
3.1	**Питание у животных**	**1**	
	Эндоцитоз и экзоцитоз. Клеточное и полостное пищеварение. Эволюция пищеварительной системы. Особенности питания растительноядных и хищных животных		Проведение экспериментального исследования: – изучение питания амебы под микроскопом (виртуально или реально)

3.2	**Транспорт у животных**	**1**	
	Полости тела: первичная, вторичная, миксоцель. Функции полости тела. Возникновение транспортной системы. Связь типа кровеносной системы и типа полости тела. Эволюция кровеносной системы позвоночных		Проведение исследований: – Изучение строения эритроцитов лягушки, птицы и человека под микроскопом на фиксированных микропрепаратах. – Изучение строения сердца млекопитающего
3.3	**Дыхание у животных**	**1**	
	Использование кислорода животными. Диффузия. Дыхание в водной, воздушной среде. Жабры, трахеи, легкие. Эволюция дыхательной системы у позвоночных		Решение эвристических задач по теме «Дыхание». Проектная деятельность: – Изготовление модели Дондерса
3.4	**Выделение у животных**	**1**	
	Осмос. Осмотическое давление. Эволюция выделительной системы у животных, туловищные и тазовые почки. Связь строения выделительной системы с типом полости тела		Проведение экспериментального исследования: – изучение явления осмоса на примере картофеля
3.5	**Опора и движение у животных**	**1**	
	Типы скелета: пелликула,		Демонстрация связи

	гидростатический скелет, наружный и внутренний скелет. Рычаг. Рычажные конечности. Строение мышц. Движение в воде, в воздухе, по воздуху. Подъемная сила. Типы полета		биологии и физики. Проведение исследований: – Изучение хитинового панциря у речного рака. – Изучение строения костей птицы
3.6	**Регуляция жизнедеятельности у животных**	**2**	
	Раздражимость. Первичность гуморальной регуляции. Особенности эндокринной регуляции. Особенности нервной регуляции. Эволюция нервной системы у беспозвоночных. Эволюция нервной системы у позвоночных. Безусловные и условные рефлексы		Решение задач на нервную и гуморальную регуляцию. Проведение экспериментальных исследований: – реакция инфузорий на соль; – реакция дождевого червя на раздражение; – изучение поведения социальных насекомых (муравьев, пчел); – формирование условного рефлекса у аквариумных рыбок
3.7	**Размножение и развитие**	**1**	

	животных		
	Типы развития животных. Насекомые с полным и неполным развитием. Животные с прямым развитием		Проведение исследований: – Изучение строения личинки насекомого на примере мучного червя. – Изучение куколки бабочки
4	**Разнообразие животных**	**19**	
4.1	**Двухслойные животные**	**1**	
	Тип Кишечнополостные. Регенерация. Рефлекторное поведение. Жизненный цикл Кишечнополостных на примере Сцифоидных и Гидроидных		Проведение экспериментальных исследований: – изучение строения и жизнедеятельности гидры; – изучение химического состава скелета колониальных коралловых полипов
4.2	**Трехслойные животные**	**1**	
	Общий план строения трехслойных животных. Протонефридии и метанефридии. Первичноротость и вторичноротость		Игра по теме «Трехслойные животные»
4.3	**Тип Плоские черви**	**1**	
	Планария – свободноживущий		Проведение

	плоский червь. Приспособление плоских червей к паразитизму. Жизненные циклы широкого лентеца, свиного цепня и эхинококка. Профилактика заражения паразитическими плоскими червями		исследований: – Изучение жизнедеятельности, внешнего и внутреннего строения пресноводных плоских червей
4.4	**Тип Круглые черви**	**1**	
	Нематоды. Линька. Жизненный цикл человеческой аскариды и острицы детской. Профилактика заражения аскаридозом и энтеробиозом		Сюжетная игра «Профилактика гельминтозов»
4.5	**Тип Кольчатые черви**	**1**	
	Особенности строения и жизнедеятельности кольчатых червей. Многообразие кольчатых червей		Проведение исследований: – Изучение внутреннего строения дождевого червя на готовых микропрепаратах. – Изучение внешнего и внутреннего строения медицинской пиявки. – Изучение строения многощетинковых червей. Проведение экспериментального исследования:

			– изучение рефлекторного поведения дождевого червя
4.6	**Тип Моллюски**	**1**	
	Редукция целомической полости: причины и последствия. Разнообразие моллюсков: брюхоногие, двустворчатые, головоногие		Проведение исследований: – 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
4.7	**Тип Членистоногие**	**3**	
	Основные группы Членистоногих. Класс Ракообразные. Класс Паукообразные. Разнообразие Ракообразных и Паукообразных. Класс Насекомые. Биологический смысл		Проведение исследований: – Определение представителей различных отрядов и семейств насекомых с использованием

	многообразия конечностей, ротовых аппаратов, типов развития у насекомых. Основные отряды насекомых. Социальные насекомые. Значение насекомых в природе и для человека		определителей
4.8	**Тип Хордовые**	**1**	
	Общий план строения Хордовых. Подтип Головохордовые. Ланцетник		Проведение исследований: – Изучение внешнего и внутреннего строения ланцетника на фиксированных препаратах
4.9	**Разнообразие и эволюция Позвоночных животных**	**1**	
	Общий план строения Позвоночных животных. Отделы нервной системы. Скелет. Основные группы Позвоночных. Бесчелюстные и Челюстноротые		Викторина об основных группах Позвоночных животных
4.10	**Надкласс Рыбы**	**1**	
	Типы чешуи рыб. Жаберный аппарат. Боковая линия. Лучеперые и лопастеперые рыбы. Многообразие рыб		Проведение исследований: – Изучение скелета костных и хрящевых рыб. – Определение возраста рыб по чешуе.

			– Изучение разнообразия рыб
4.11	**Амфибии, или Земноводные**	**1**	
	Предпосылки выхода позвоночных на сушу. Рычажная конечность. Скелет, отделы позвоночника Земноводных. Разделение крови у Амфибий (артериальный конус). Роль челюстного аппарата для дыхания. Неотения у Амфибий		Проведение исследований: – Изучение внешнего и внутреннего строения лягушки или тритона. – Изучение скелета лягушки. – Изучение индивидуального развития земноводного
4.12	**Амниоты. Пресмыкающиеся, или Рептилии**	**1**	
	Приспособления животных к жизни на суше. Зародышевые оболочки и их функции. Грудная клетка. Движение у рептилий. Тазовые почки. Многообразие Пресмыкающихся		Проведение исследований: – Изучение внешнего и внутреннего строения ящерицы. – Изучение скелета ящерицы
4.13	**Птицы**	**2**	
	Приспособление птиц к полету. Перья. Развитие пера, структура перьев. Типы перьев. Особенности в строении скелета. Цевка, пряжка. Киль. Воздушные мешки и		Проведение исследований: – Изучение скелета птицы. – Изучение внешнего строения и перьевого

	парабронхи. Механизм двойного дыхания. Строение яйца. Формирование яйцевых оболочек. Поведение и многообразие птиц		покрова птиц. – Изучение строения яйца птиц. Практическая деятельность: – Определение видов птиц по голосам
4.14	**Млекопитающие**	**3**	
	Формирование шерсти. Строение волоса. Типы волос. Сальные и потовые железы. Зубная система: связь зубной системы с типом питания. Особенности строения пищеварительной системы у растительноядных млекопитающих. Альвеолярное дыхание. Диафрагма. Туловищные почки и нефроны млекопитающих. Особенности нервной системы млекопитающих. Формирование плаценты. Особенности плацентарного питания. Система млекопитающих. Первозвери. Сумчатые млекопитающие. Плацентарные млекопитающие. Современная система млекопитающих		Игра «Накорми животное» (зубная формула). Проведение исследований: – Изучение строения черепа и зубной системы различных млекопитающих. – Изучение разнообразия млекопитающих. – Изучение строения скелета млекопитающих

5	**Эволюция и экология животных**	**2**	
5.1	**Эволюция и экология животных**	**2**	
	Эволюция беспозвоночных и позвоночных животных. Среда обитания и экологическая ниша. Основные экологические законы. Закон оптимума. Закон лимитирующего фактора. Закон экологической индивидуальности видов. Планктон, нектон, бентос. Примеры адаптаций к наземным условиям обитания. Правило Аллена. Правило Бергмана. Адаптации животных к почвенной среде обитания. Паразитизм. Эктопаразиты и эндопаразиты		Описание животных природных зон Земли. Проведение исследований: – Изучение состава и структуры природного сообщества. – Сезонные явления в жизни животных
6	**Животные и человек**	**2**	
6.1	**Животные и человек**	**2**	
	Ведение промысла животных на основе научного подхода. Одомашнивание животных. Дикие предки домашних животных. Селекция. Породы. Искусственный отбор. Животные сельскохозяйственных угодий.		Проведение исследований: – Изучение насекомых – вредителей сельскохозяйственных культур. – Наблюдения за

	Птицеводство. Животноводство. Животные-вредители, методы борьбы с животными-вредителями. Синантропные виды животных. Адаптация животных в условиях города		птицами в городской среде. Проведение экспериментального исследования: – оценка степени загрязнения воды при помощи биоиндикации; – оценка степени загрязнения воздуха при помощи биоиндикации
	Итого:	**34**	

№ п/п	**тема**	**Количество часов**	**Форма работы/характеристика деятельности обучающихся**
	9 класс	**34**	
1	**Введение**	**3**	
1.1	**Введение**	**3**	
	Система биологических наук, изучающих человека: цитология, гистология, эмбриология, генетика, антропология, анатомия человека, физиология человека и другие		Викторина о биологических науках

	медицинские науки. Профессии, связанные с науками о человеке. Перспективы развития знаний об организме человеке и его связях с окружающей средой		
2	**Общий обзор клеток и тканей человека**	**6**	
2.1	**Обмен веществ как основа жизни человека**	**2**	
	Химическое строение, особенности и функции белков, липидов, углеводов, нуклеиновых кислот и низкомолекулярных соединений. АТФ – универсальная энергетическая валюта клетки. Регуляция белкового, углеводного, липидного обмена. Прямые и обратные связи в регуляции. Роль ферментов и гормонов в процессах обмена веществ. Нарушения биохимических процессов в клетке		Проведение экспериментального исследования: – влияние ферментов поджелудочной железы на яичный белок. Практическая деятельность: – Определение авитаминозов, гипо- и гипервитаминозов по описанию
2.2	**Цитология**	**2**	
	Многообразие клеток и их дифференциация. Эмбриональные стволовые клетки, индуцированные		Проведение исследования: – Просмотр электронно-

	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		микроскопических фотографий препаратов строения клетки и межклеточных контактов. Дискуссия на темы: перспективы применения стволовых клеток, этические проблемы
2.3	**Типы тканей организма человека**	**2**	
	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		Решение практических задач на определение типа ткани на микропрепарате

	поперечнополосатых мышц. Молекулярные механизмы сокращения и расслабления. 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		
3	**Нервная система**	**3**	
3.1	**Нервная система**	**3**	
	Проводящие пути спинного мозга. Анатомия головного мозга: продолговатый мозг, ствол мозга, средний, промежуточный, передний мозг. Строение мозжечка и коры больших полушарий. Центры соматической и вегетативной систем в центральной нервной системе. Рефлекторное кольцо. Нейронная сеть.		Проведение исследования: – Изучение гистологических препаратов органов нервной системы. – Ориентировочный рефлекс как рефлекс среднего мозга. Проведение экспериментального

	Классификации рефлексов: моно- и полисинаптические, безусловные, условные и другие. Роль исследований И.П. Павлова. Функциональные системы П.К. Анохина. Использование принципа работы нейронных сетей в искусственном интеллекте. Нейродегенерации и современные методы их лечения. Гематоэнцефалический барьер. Методы исследования мозговой активности и строения структур нервной системы: электроэнцефалография, регистрация активности различных отделов мозга, магнитно-резонансная томография, компьютерная томография		исследования: – теппинг-тест: определение психомоторных свойств нервной системы; – формирование условного рефлекса зрачка человека
4	**Сенсорные системы**	**4**	
4.1	**Сенсорные системы**	**4**	
	Классификация рецепторов: экстерорецепторы, интерорецепторы, проприорецепторы,		Проведение экспериментального исследования:

	механические, температурные, химические, болевые и другие рецепторы. Физические и химические основы восприятия света. Строение сетчатки. Проведение и обработка зрительного сигнала. Аккомодация. Бинокулярное зрение. Нарушения зрения и их причины. Заболевания глаза. Механизм восприятия и обработки звуковых волн. Связь центра слуха и центра речи. Нарушения слуха и их причины		– определение фокусного расстояния здорового глаза и при нарушениях зрения; – определение зоны слепого пятна; – изучение работы вестибулярного аппарата при помощи пробы Ромберга; – пальце-носовая проба
5.	**Эндокринная система**	**2**	
5.1	**Эндокринная система**	**2**	
	Классификация рецепторов гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени. Эндокринная функция гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная система. Нарушения, связанные с гипо- и гиперфункциями гормонов. Виды сахарного диабета и их осложнения. Клеточная терапия в лечении		Проведение исследования: – Изучение гистологических препаратов эндокринных органов. Викторина на определение заболеваний при гипер- и гипофункции желез эндокринной системы

	эндокринных заболеваний. Прочие органы, выделяющие гормоны		
6	**Поведение**	**2**	
6.1	**Поведение**	**2**	
	Простейшие условные рефлексы. Инструментальное и другие формы обучения. Цель. Мотив. Рефлекс. Потребность. Рефлекс цели по Павлову. Динамический стереотип. Импринтинг. Фиксированные комплексы движений. 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		Проектная деятельность: – Механизм возникновения условного рефлекса (на различных примерах). Практическая деятельность: – Составление схемы безусловного рефлекса (соматического или вегетативного) по описанию
7	**Опорно-двигательный аппарат**	**2**	
7.1	Кости	**1**	
	Нарушения строения скелетной системы. Возрастные изменения,		Проведение исследования:

	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		– Изучение нарушения скелета по рентгеновским снимкам
7.2	Роль спинного мозга, мозжечка и коры больших полушарий в совершении движений. Основные мышцы тела человека. Наиболее распространенныетравмы мышечной системы и методы их профилактики. Атрофия мышц, причины и лечение	**1**	Практическая деятельность: – Оказание первой помощи при повреждении скелета и мышц
8	**Кровеносная и лимфатическая системы**	**3**	
8.1	**Особенности строения и функционирования сердечной мышцы**	**1**	
	Электрокардиограмма. Нарушения работы сердца. Гипертоническая болезнь, сердечная недостаточность, атеросклероз коронарных		Проведение исследования: – Определение фаз сердечного цикла по

	сосудов, инфаркт миокарда. Шунтирование, ангиопластика, клеточная терапия и другие современные методы лечения сердечных болезней. Трансплантация сердца		ЭКГ
8.2	**Кровеносная и лимфатическая системы**	**1**	
	Строение стенок сосудов. Системная регуляция артериального давления и других параметров крови (барорефлекс, хеморефлекс и так далее). Анатомия лимфатической системы: лимфатические сосуды и лимфатические узлы. Причины движения крови и лимфы по сосудам		Проведение исследования: – Изучение гистологических препаратов сосудов. Проведение экспериментального исследования: – измерение артериального давления и пульса
8.3	**Внутренняя среда организма**	**1**	

	Механизмы поддержания внутренней среды организма (гомеостаз). Связь водно-солевого обмена и тканевой жидкости. Лейкоцитарная формула. Кроветворение и органы кроветворения. Места гибели различных форменных элементов крови. Переливание плазмы, эритроцитарной и тромбоцитарной массы. Буферная функция плазмы крови. Различные формы гемоглобина. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду		Проведение исследования: – Анализ результатов исследований крови и мочи
9	**Иммунная система**	**3**	
9.1	**Иммунная система**	**3**	
	Значение работ И.И. Мечникова, П. Эрлиха и других ученых по изучению иммунитета. Механизмы врожденного иммунитета. Приобретенный иммунитет: классификация лимфоцитов и участие разных групп лимфоцитов в приобретенном иммунитете. Понятия антитела и антигена.		Проектная деятельность: – Составление схемы возникновения иммунного ответа. Решение ситуационных задач

	Презентация антигена. Вакцины и сыворотки. Органы центральной иммунной системы. Отрицательная и положительная селекция в созревании Т- и В-лимфоцитов. Реакции гиперчувствительности, в том числе аллергии. Основы трансплантологии		
10	**Дыхательная система**	**1**	
10.1	**Дыхательная система**	**1**	
	Носовые полости. Носоглотка. Ротоглотка. Гортань. Физиология процесса дыхания, роль плевральной жидкости, диафрагмы, межреберных и других мышц. Сурфактант. Эластическая тягалегких. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, и прочие заболевания органов дыхания. Влияние табакокурения на органы дыхательной системы. Астма, обструктивные заболевания дыхательной системы		Проведение экспериментального исследования: – измерение обхвата грудной клетки в состоянии вдоха и выдоха; – определение частоты дыхания; – влияние различных факторов на частоту дыхания; – спирография
11	**Пищеварительная система**	**2**	

11.1	**Пищеварительная система**	**2**	
	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. Роль кишечной микрофлоры для человека. Неинфекционные и аутоиммунные заболевания системы пищеварения. Предупреждение инфекций и пищевых отравлений. Расстройства пищевого поведения		Проведение экспериментального исследования: – изучение действия слюны на крахмал; – изучение ферментов желудка на белок куриного яйца; – эмульгация растительного масла. Дискуссия «Что такое диета?»
12	**Выделительная система**	**1**	
	Выделительная система	**1**	
	Физиологические процессы формирования вторичной мочи: фильтрация, реабсорбция, секреция. Роль почки в регуляции артериального давления. Заболевания органовмочевыделительной		Проведение исследования: – Изучение гистологических препаратов разных участков почки, мочеточника, мочевого

	системы, их предупреждение. Искусственная почка. Диализ. Трансплантация почки		пузыря
13	**Половая система**	**1**	
13.1	**Половая система**	**1**	
	Менструальный цикл. Нервная и гуморальная регуляция работы органов половой системы. Планирование беременности, методы контрацепции, предимплантационный скрининг, экстракорпоральное оплодотворение. Беременность и лактация. Заболевания, передающиеся половым путем		Проведение исследования: – Изучение гистологических препаратов. Дискуссия о половом воспитании
14	**Кожа и ее производные**	**1**	
14.1	**Кожа и ее производные**	**1**	
	Слои эпидермиса. Слои дермы. Подкожная жировая клетчатка. Производные кожи: ногти, волосы. Заболевания кожи и их предупреждение. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях		Проведение экспериментального исследования: – исследование тыльной и ладонной стороны кисти при помощи лупы; – изучение чувствительности на разных участках руки

15	**Адаптации организма человека**	**3**	
15.1	**Адаптации организма человека**	**3**	
	Терморегуляция: роль кожи и сосудов. Гипоталамус как центр нейрогуморальной регуляции теплообмена. Поведенческие адаптации. Адаптации к низким концентрациям кислорода и гипоксии. Регуляция потребления кислорода тканями, эритропоэз. Перестройка метаболизма клеток в условии 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. Тренировки. Роль		Решение задач: обсуждение адаптивных механизмов организма. Решение ситуационных задач

	физической активности в сохранении здоровья человека. Адаптации к невесомости. Перестройки метаболизма в условиях низкой гравитации, профилактика негативных последствий		
16	**Генетика человека**	**9**	
16.1	**Генетика человека**	**9**	
	Определение гена и аллеля, генотипа и фенотипа. Понятие гомо- и гетерозиготы. Законы Менделя. Взаимодействие аллелей. Моногенные и полигенные признаки. 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. Генные, хромосомные и геномные		Проведение исследования: – Изучение модификационной изменчивости. – Построение вариационной кривой. Практическая деятельность: – Нарисуй лицо будущего ребенка. Решение генетических задач, в том числе олимпиадных, на разные формы наследования. Дискуссия о внедрении генной инженерии в жизнь человека

	заболевания, примеры заболеваний. Популяционная генетика. Понятие генофонда. Распределение частот аллелей в популяции. Закон Харди–Вайнберга. Решение генетических задач. Медицинская генетика. Построение родословных при анализе определенных признаков. Роль генетических анализов при планировании и контроле беременности. Секвенирование генома. 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		
17	**Антропогенез**	**2**	
17.1	**Антропогенез**	**2**	
	Уникальные признаки гоминид. Рука, приспособленная к		Проведение исследования:

	изготовлению и применению орудий труда. Высокоразвитый мозг: тенденции в эволюции, уникальные черты, морфологические особенности. Сходства и различия человека и человекообразных обезьян: анатомия, эмбриология, биохимия, поведение. Шимпанзе как ближайший живой родственник человека. Эволюция человекообразных обезьян		– Сравнение кисти человека и приматов. – Сравнение черепа человека и черепа шимпанзе
18	**Человек и окружающая среда**	**2**	
18.1	**Человек и окружающая среда**	**2**	
	Зависимость здоровья человека от состояния окружающей среды. Микроклимат жилых помещений. Труд человека. Физиология труда. Здоровье человека как социальная ценность. Факторы, нарушающие здоровье: гиподинамия, курение, употребление алкоголя,		Проведение экспериментального исследования: – определение температуры, количества кислорода и углекислого газа в начале и в конце урока в кабинете биологии при помощи датчиков.

	наркотиков, несбалансированное питание, стресс. Укрепление здоровья. Культура отношения к собственному здоровью и здоровью окружающих. Антропогенные воздействия на среду. Нарушение круговорота веществ в биосфере. Антропогенный круговорот. Экологические кризисы и их причины. Коэволюция общества и природы. Рациональное природопользование. Значение охраны окружающей природной среды для сохранения человечества		Дискуссия о рациональном использовании ресурсов
	Итого:	**34**	

5. Рабочая программа составлена с учетом программы воспитания ЧУ ОО «Петровская школа».

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы школы:

№	название модулей воспитательной деятельности
1	«Основные школьные дела»
2	«Школьный урок»
3	«Экскурсии»

4	«Профориентация»
5	«Организация предметно-пространственной среды»
6	«Юбилейные даты»
7	«Творческая и интеллектуальная среда в школе и в социальной среде большого города»
8	«Школьные медиа-ресурсы»
9	«Социальное партнерство»
10	«Здоровая окружающая среда – здоровый организм: взаимосвязь и взаимовлияние»
11	«Профилактика и безопасность»