

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей № 373 Московского района Санкт-Петербурга «Экономический лицей»**

ПРИНЯТА

решением Педагогического совета
Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения лицей
№ 373 Московского района
Санкт-Петербурга «Экономический лицей»,
протокол от 31.08.2026 г. № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом по Государственному
бюджетному общеобразовательному
учреждению лицей № 373 Московского
района Санкт-Петербурга «Экономический
лицей» от 31.08.2026 № 126-од



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по курсу
«Дополнительные главы биологии»**

7 – 9 класс

Учитель-составитель:

Величутин Дмитрий Александрович,
учитель биологии
ГБОУ лицей №373 Московского района
Санкт-Петербурга

Санкт-Петербург

2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному курсу «Дополнительные главы биологии» для учащихся 7 - 9 классов разработана на основе:

- Приказа Минпросвещения России от 31.05.2021 N 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования" (с изменениями и дополнениями);
- Федеральной основной образовательной программой основного общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (с изменениями и дополнениями);
- Положения «О рабочей программе учебного предмета, курса государственного бюджетного общеобразовательного учреждения лицей №373 Московского района Санкт-Петербурга «Экономический лицей»

Настоящая рабочая программа является составной частью основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ лицей №373 Московского района Санкт-Петербурга (содержательный раздел).

Курс «Дополнительные главы биологии» предназначен для учащихся 7-9 классов и носит предметно-ориентированный характер. Данный курс связан с базовым курсом биологии основной школы и направлен на его расширение и углубление.

Программа курса предусматривает организацию разнообразной деятельности обучающихся, их активность и самостоятельность, сочетает индивидуальную и групповую работу, предполагает практическую и исследовательскую деятельность. Особое внимание в Программе 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. Курс «Дополнительные главы биологии» ориентирован на обучающихся, которые проявляют познавательный интерес к изучению биологии и рассматривают выбор профессии, связанной с применением биологических знаний. Освоение программы курса поможет обучающимся подготовиться к изучению биологии на углубленном уровне в 10–11 классах.

Цель программы: углубление теоретических знаний, практических умений и навыков по разделам биологии, выходящим за рамки базового уровня.

Задачи:

- углубление и расширение знания учащихся о живой природе, закономерностях строения, жизнедеятельности и средообразующей роли бактерий, грибов, растений, животных, о человеке как биосоциальной системе, о генетике человека.
- формирование комплексного понимания биологических процессов протекающих на разных уровнях организации живой материи;
- овладение умениями проводить исследования объектов живой природы с использованием лабораторного оборудования и инструментов цифровых лабораторий;
- освоение приемов работы с биологической информацией, в том числе о современных достижениях в области биологии, ее анализ и критическое оценивание;
- развитие навыков логического и аналитического мышления при решении генетических задач;

Описание места курса в учебном плане

Курс рассчитан на 102 часа и реализуется в течение трех лет

Классы	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
7	34	17
8	34	51
9	34	34
Итого:		102

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

Патриотическое воспитание:

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

Гражданское воспитание:

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

Духовно-нравственное воспитание:

- готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм экологической культуры;
- понимание значимости нравственного аспекта деятельности человека в медицине и биологии;

Эстетическое воспитание:

- понимание роли биологии в формировании эстетической культуры личности;

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;

Формирование культуры здоровья:

- 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;

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

- 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;

Адаптация 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

Универсальные познавательные 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 учетом 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, проводить 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 учетом 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 проведенного 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 учетом 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 надежность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;
- запоминать и систематизировать биологическую информацию.

Универсальные учебные коммуникативные 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, 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 различие и сходство позиций;
- публично представлять результаты выполненного биологического опыта (эксперимента, исследования, проекта);
- самостоятельно выбирать формат выступления с учетом 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 ее 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 учетом 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 отчета перед группой;
- овладеть системой универсальных коммуникативных действий, которая обеспечивает сформированность социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Универсальные учебные регулятивные 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 учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых биологических знаний об изучаемом биологическом объекте;
- проводить выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль:

- владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;
- давать оценку ситуации и предлагать план ее 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 приобретенному 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.

Эмоциональный интеллект:

- 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 свое право на ошибку и такое же право другого;
- открытость себе и другим;
- осознавать невозможность контролировать все 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:

7 класс:

- описывать строение и жизнедеятельность растительного организма: 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;
- 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;
- характеризовать процессы жизнедеятельности растений: поглощение воды и минеральное питание, фотосинтез, дыхание, рост, развитие, способы естественного и искусственного вегетативного размножения;
- выявлять причинно-следственные связи между строением и функциями тканей и органов растений, строением и жизнедеятельностью растений;
- 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;

- описывать строение почвы, характеризовать виды почв и их особенности;
- характеризовать агротехнические приемы обработки почвы, севооборот и его значение для выращивания сельскохозяйственных культур;

8 класс:

- характеризовать размножения и жизненные циклы одноклеточных и многоклеточных зеленых водорослей, споровых, голосеменных, покрытосеменных растений, чередование полового и бесполого поколения.
- характеризовать образование мужского и женского гаметофита у голосеменных и покрытосеменных растений;
- выявлять черты приспособленности растений к среде обитания, значение экологических факторов для растений;
- применять биологические термины и понятия (в том числе: микология, зоология, экология животных, этология, палеозоология, систематика, 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, грибов, бактерий, уровни организации животного 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 не прямое 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;
- 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 проводить 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;
- 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;
- раскрывать роль животных и грибов в природных сообществах;
- понимать причины и знать меры охраны животного мира Земли;
- понимать функции органов и систем органов животного в контексте адаптации к окружающей среде;
- использовать методы биологии: проводить наблюдения за животными, описывать животных, их органы и системы органов, ставить простейшие биологические опыты и эксперименты;

9 класс:

- 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, проводить 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;

- 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;
- объяснять нейрогуморальную регуляцию процессов жизнедеятельности организма человека;
- различать наследственные и ненаследственные (инфекционные, неинфекционные) заболевания человека, объяснять значение мер профилактики в предупреждении заболеваний человека;
- 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 расчеты 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 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;
- 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.

Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация на уровне основного общего образования проводится в соответствии с положением «О форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации учащихся ГБОУ лицей № 373 Московского района Санкт Петербурга. Промежуточная аттестация в 7 классе проводится за полугодие в форме

учета текущих отметок. В 8 и 9 классе аттестация проводится за полугодие в форме учета текущих оценок, за учебный год – в форме учета полугодических отметок.

Текущий контроль: тестовые работы, самостоятельные работы, лабораторные и практические работы.

Итоговая аттестация: зачет в форме тестирования.

Критерии оценки: верное выполнение не менее 70 % заданий.

Содержание программы

7 класс

Археplastидные или "растения". Растительная клетка и ее особенности

Растительные ткани. Простые и сложные ткани. Особенности микроскопического строения тканей.

Лабораторные работы:

1. Наблюдение процесса плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках под микроскопом.
2. Изучение особенностей строения тканей растений на готовых и временных микропрепаратах.

Морфологические и физиологические особенности растений.

1. 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. Жилки (сосудисто-волокнистые пучки). Особенности строения световых и теневых листьев. Влияние факторов среды (температура, свет, давление, влажность, концентрация углекислого газа) на работу устьичного аппарата.
2. Стебель. Анатомия стебля. Строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений. Расположение проводящих тканей.
3. Корень. Анатомия и физиология корня. Поступление воды и минеральных веществ. Корневое давление. Дыхание корня. Синтез биологически активных веществ. Выращивание растений методами гидропоники и аэропоники.
4. Осмос и тургор – два взаимосвязанных процесса. Связь осмоса и тургора. Процессы происходящие при нарушении баланса.

Лабораторные работы:

1. Выделение пигментов листа на примере спиртовой вытяжки хлорофилла
2. Изучение метаморфозов листа.
3. Демонстрация опыта - передвижение минеральных и органических веществ по стеблю, видоизмененных побегов.
4. Изучение строения корневых волосков с помощью светового микроскопа. Исследование

влияния воздуха на развитие корней.

Вегетативное размножение растений.

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

Лабораторные работы:

1. Методы микрклонального размножения растений.

Почвоведение в растениеводстве.

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

8 класс

Ботаника. Размножение и жизненные циклы растений.

Особенности размножения и жизненные циклы одноклеточных и многоклеточных зеленых водорослей. Особенности размножения и жизненные циклы споровых растений. Чередование полового и бесполого поколения. Образование мужского и женского гаметофита у голосеменных растений. Размножение и жизненный цикл голосеменных растений. Строение семязачатка голо и покрытосеменных растений. Микроспорогенез и мегаспорогенез у покрытосеменных растений. Размножение и жизненный цикл покрытосеменных растений.

Ботаника. Растения и среда обитания.

Экологические группы растений по отношению к свету: гелиофиты, сциофиты, факультативные гелиофиты. Особенности их строения. Экологические группы растений по отношению к температуре: мегатермофиты, мезотермофиты, микротермофиты, гекистотермофиты. Особенности их строения. Экологические группы растений по отношению к влажности: гидрофиты, галатофиты, гигрофиты, ксерофиты, мезофиты. Особенности их строения. Экологические группы растений по отношению плодородности почвы: олиготрофы, мезотрофы, эутрофы, по отношению к солености почвы: гликофиты, галофиты, по отношению к кислотности почвы: ацидофиты, нейтрофиты, базофиты.

Лабораторные работы: изучение на гербарных образцах особенностей морфологического строения растений разных экологических групп в зависимости от факторы среды (свет, температура, влажность, состав почвы)

Бактериология. Бактерии и археи.

Особенности организации архей и их отличия от бактерий. Роль архей и бактерий в возникновении эукариотов. Распространенность бактерий и архей, их роль в природе и жизни человека. Роль бактерий в биогеохимических циклах.

Лабораторные работы:

1.Изучение методов дезинфекции и стерилизации. Изучение морфологии бактерий на микроскопических препаратах.

Микология. Грибы и грибоподобные организмы.

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. Паразитические представители аскомицетов (возбудители спорыньи, парши, мучнистой росы и другие). 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 (головневые, ржавчинные, некоторые трутовые). Оомицеты. Паразитические представители оомицетов на примере фитофторы. Особенности морфологии и анатомического строения лихенизированных грибов.

Лабораторные работы:

- 1.Изучение строения зигомицетов и аскомицетов на готовых микропрепаратах и образцах
- 2.Изучение строения паразитических базидиомицетов и оомицетов (на примере готовых образцов и муляжей)
- 3.Изучение микроскопического строения слоевища накипных, листоватых, кустистых лишайников.

Зоология – наука о животных.

Общие и специальные методы изучения животных. Связь зоологии с другими и науками, медициной и сельским хозяйством.

Лабораторные работы:

- 1.Составление рекомендаций по сбору зоологических коллекций.

Общая организация животного организма.

Животная клетка. Отличительные особенности животной клетки от растительной, грибной и бактериальной клетки. Ткани, органы и системы органов животного организма»

Лабораторные работы:

- 1.Сравнение животной клетки с растительной, грибной и бактериальной клеткой на готовых микропрепаратах»
- 2.Изучение тканей и органов животных на муляжах

Разнообразие животных.

Основные признаки одноклеточных эукариот. Автотрофные и гетеротрофные эукариоты на примере эвглены и трипаносомы, трихомонады и кишечной лямблии, инфузории туфельки и малярийного плазмодия, радиолярий и фораминифер, амёбы протёя, диатомей. Значение одноклеточных эукариот в природе и жизни человека. Сонная болезнь, болезнь Шагаса. Кожный и висцеральный лейшманиоз. Трихомониаз. Лямблиоз.

Лабораторные работы:

- 1.Изучение одноклеточных организмов под микроскопом на временных и фиксированных микропрепаратах.

Двухслойные животные. Тип Стрекающие, или Кишечнополостные. Эпидермис и гастродермис. Стрекательные клетки. Жизненный цикл стрекательных.

Лабораторные работы:

1. Изучение химического состава скелета колониальных коралловых полипов.

Трехслойные животные. Формирование полости тела. Особенности и функции первичной и вторичной полости тела. Общий план строения трехслойного животного. Билатеральная (двусторонняя) симметрия. Первичноротые животные. Трохофорные животные. Линяющие животные. Вторичноротые животные.

Тип плоские черви. Жизнедеятельность, внешнее и внутреннее строение плоских червей.

Лабораторные работы:

«Изучение строения паразитических плоских червей на влажных препаратах»

Тип круглые черви. Особенности строения круглых червей.

Лабораторные работы:

«Изучение строения человеческой (свиной) аскариды»

Тип кольчатые черви. Особенности строения кольчатых червей.

Лабораторная работа:

«Изучение внешнего и внутреннего строения медицинской пиявки»

Тип Членистоногие. Редукция вторичной полости тела: причины и последствия. Разделение тела на отделы.

Лабораторные работы:

1. Изучение внешнего строения и конечностей ракообразных
2. Изучение внутреннего строения ракообразных и паукообразных на готовых бальзамированных препаратах.
3. Изучение строения разных типов ротового аппарата и конечностей насекомого.
4. Определение представителей различных отрядов и семейств насекомых с использованием определителей.

Тип Моллюски

Особенности организации моллюсков. Редукция целомической полости. Формирование мантийной полости и раковины. Причины и последствия.

Лабораторные работы:

Изучение внешнего и внутреннего строения двустворчатого, брюхоногого, головоногого моллюска на готовых бальзамированных препаратах.

Тип Хордовые

Эволюционные признаки хордовых животных. Полость тела хордовых животных. Подтип Головохордовые. Строение и жизнедеятельность ланцетника. Надкласс Рыбы. Земноводные. Предпосылки выхода позвоночных на сушу. Формирование рычажной конечности. Амниоты. Рептилии, или Пресмыкающиеся. Приспособления позвоночных животных к развитию на

суше. Зародышевые оболочки и их функции. Особенности строения и организации птиц на примере сизого голубя. Приспособления птиц к полету. Строение яйца. Формирование яйцевых оболочек. Поведение птиц. Токование. Формирование гнезд. Млекопитающие. Особенности строения и организации млекопитающих на примере домового мыши. Формирование плаценты. Особенности плацентарного питания. Система млекопитающих.

Лабораторные работы:

1. Изучение внешнего и внутреннего строения ланцетника на фиксированных препаратах.
2. Определение возраста рыб по чешуе. Изучение скелета костных и хрящевых рыб.
3. Изучение скелета лягушки. Изучение индивидуального развития земноводного.
4. Изучение скелета ящерицы.
5. Изучение строения яйца птиц.
6. Изучение строения черепа и зубной системы различных млекопитающих.

Практические работы:

1. Разнообразие и эволюция позвоночных животных.
2. Определение птиц с использованием определителей.
3. Эволюция и экология животных.

Среда обитания и экологическая ниша. Основные экологические законы. Закон оптимума. Закон лимитирующего фактора. Закон экологической индивидуальности видов. Приспособления животных организмов.

Практические работы:

1. Изучение приспособленности организмов к разным условиям среды.

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

Практические работы:

1. Животные красной книги

9 класс

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 и анаболизме. 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 определенных 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. Типы тканей организма человека: эпителиальная, нервная, мышечная, соединительная ткани. Характеристика и классификации эпителиев.

Нервная ткань: нейроны и нейроглия. Потенциал покоя и потенциал действия. Нейромедиаторы и их рецепторы. Мышечная ткань: скелетная, сердечная и гладкая. Физиология возбудимости и сократимости гладкой мышечной ткани. Соединительная ткань: Классификация соединительных тканей: собственно соединительные ткани, ткани внутренней среды, хрящевая ткань, костная и другие.

Лабораторные и практические работы:

1-2.Микроскопирование препаратов основных типов тканей.

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

Нервная система.

Рефлекторная дуга. Рефлекторное кольцо. Нейронная сеть. 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.

Эндокринная система.

Определение и основные характеристики гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени. Нарушения, связанные с гипо- и гиперфункциями гормонов. Клеточная терапия в лечении эндокринных заболеваний. Прочие органы и ткани, выделяющие гормоны: почки, сердце, желудочно-кишечный тракт, жировая ткань и другие.

Практические работы:

1.Изучение гистологических препаратов эндокринных органов.

Кровеносная и лимфатическая системы.

Особенности строения и функционирования сердечной мышцы. Анатомия сердца. Механическая работа сердца как насоса. Автоматия. Проводящая система сердца. Электрическая работа сердца. Электрокардиограмма. 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. Круги кровообращения. Классификация сосудов: артерии, артериолы, вены, венулы, капилляры. Резистивные, обменные и емкостные 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.

Лабораторные и практические работы:

1.Просмотр гистологических препаратов сердечной мышцы. Электрокардиография.

Изучение гистологических препаратов стенок сосудов.

Внутренняя среда организма.

Механизмы поддержания внутренней среды организма (гомеостаз). Связь водно-солевого обмена организма с формированием и оттоком тканевой жидкости. Переливание плазмы, эритроцитарной и тромбоцитарной массы. Буферная функция плазмы крови. Транспорт газов по крови. Различные формы гемоглобина. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду. Свертывание крови, фибринолитическая и противосвертывающая системы. Нарушения, связанные с кроветворением и функционированием форменных элементов.

Иммунная система.

Классификации иммунитета. Механизмы врожденного иммунитета. Приобретенный иммунитет: классификация лимфоцитов и участие разных групп лимфоцитов в приобретенном иммунитете. Органы центральной иммунной системы: красный костный мозг и тимус. Органы периферической иммунной системы: селезенка, лимфоузлы, миндалины, аппендикс, Пейеровы бляшки. Роль тимуса в созревании Т-лимфоцитов. Роль органов периферической иммунной системы в созревании В-лимфоцитов. Отрицательная и положительная селекция в созревании Т- и В-лимфоцитов. Роль микрофлоры человека в формировании нормального иммунитета человека. Патологии иммунной системы: иммунодефициты, аутоиммунные заболевания и другие.

Выделительная система.

Физиологические процессы формирования вторичной мочи. Роль почки в регуляции артериального давления. Заболевания органов мочевыделительной системы (цистит, пиелонефрит, мочекаменная болезнь и другие), их предупреждение. Искусственная почка. Диализ. Трансплантация почки.

Половая система.

Стадии гаметогенеза. Отличия оогенеза и сперматогенеза друг от друга. Оплодотворение. Нервная и гуморальная регуляция работы органов половой системы.

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. 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.

Генетика человека.

Определение гена и аллеля, генотипа и фенотипа. Понятие гомо- и гетерозиготы. Законы Менделя. Взаимодействие аллелей. Моногенные и полигенные признаки. Хромосомная теория наследственности Моргана. Кроссинговер и сцепленное наследование. Механизмы определения пола. Половые хромосомы и аутосомы человека. Наследование, сцепленное с полом. Изменчивость: наследственная и ненаследственная. Примеры ненаследственных изменений (модификаций). Классификация наследственной изменчивости на мутационную и рекомбинационную. Генные, хромосомные и геномные заболевания. Примеры генных, хромосомных и геномных заболеваний человека. Медицинская генетика. Построение

родословных при анализе определенных признаков. 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.

Тематическое планирование

7 класс

№	Название темы	Количество часов	Количество лабораторных работ
	Археplastидные или "растения". Растительная клетка и ее особенности		
	Морфологические и физиологические особенности растений.		
	Вегетативное размножение растений.		
	Почвоведение в растениеводстве.		
	Итого:	1	7

8 класс

№	Название темы	Количество часов	Количество лабораторных работ	Количество практических работ
	Ботаника. Размножение и жизненные циклы растений.			
	Ботаника. Растения и среда обитания.			
	Бактериология. Бактерии и археи			
	Микология. Грибы и грибоподобные организмы.			
	Зоология — наука о животных.			
	Общая организация животного организма.			
	Разнообразие животных.			
	Среда обитания и экологическая ниша.			
	Животные и человек.			
	Итого:		25	6

9 класс

№	Название темы	Количество часов	Количество лабораторных работ	Количество практических работ
	Общий обзор клеток и тканей организма человека.			
	Нервная система.			
	Эндокринная система.			
	Кровеносная и лимфатическая системы.			
	Внутренняя среда организма.			
	Иммунная система.			
	Выделительная система.			
	Половая система.			
	Адаптации организма человека.			
	Генетика человека.			
	Итого:			

Электронные образовательные ресурсы, используемые при реализации программы

№ в федеральном перечне ЭОР	Предмет, класс	ЭОР, описание
2.2.5.3.1.	Иммерсивное занятие по биологии для внеурочной деятельности 9 класса "VRШКОЛА: VRБИОЛОГИЯ"	Комплект учебных материалов состоит из дидактических, методических, контрольно-измерительных материалов и видеоматериалов с разработанным образовательным контентом
2.2.5.3.2.	Облако знаний. Подготовка к ОГЭ. Биология, 9 класс	ЭОР состоит из двух разделов: а) тренировка по отдельным линиям заданий ОГЭ включает варианты заданий различных линий, встречающихся на экзамене на конкретной позиции спецификации; б) полный экзамен состоит из трех вариантов КИМ ОГЭ, которые предлагаются в качестве итогового тестирования. Тренировочные и экзаменационные варианты ЭОР носят демонстрационный характер в соответствии со спецификацией ОГЭ по биологии 2024 года
2.2.5.3.3.	Биология. Виртуальные лабораторные и практические работы	Биология. 7 - 9 класс. Углубленный уровень. В ЭОР представлено 14 модулей на 14 академических часов. В основе содержания учебного материала представлены лабораторные работы. Предназначен для реализации обязательной части общеобразовательной программы, закрепления знаний, развития навыков и компетенций школьников и является частью информационно-образовательной среды образовательной организации. Предлагаемые интерактивные виртуальные лабораторные и

№ в федеральном перечне ЭОР	Предмет, класс	ЭОР, описание
		практические работы (ИВЛПР) представляют собой обучающую среду, которая предоставляет школьникам средствами компьютерной интерактивной визуализации возможность самостоятельно моделировать различные учебные эксперименты и проводить исследования. Целью данной образовательной среды является развитие у учащихся умения самостоятельно формировать новые знания, формулировать понятия, выдвигать идеи и гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, что позволит не только осознавать дефицит собственных знаний и компетентностей, но и планировать свое развитие
2.2.5.3.4.	ОКО ВПР КИМ. Биология. 5 класс	Электронный образовательный ресурс (ЭОР) разработан с учетом ФГОС ООО и примерной основной образовательной программы основного общего образования. Назначение ЭОР "ОКО ВПР КИМ. Биология. 5 класс" - оценить качество общеобразовательной подготовки обучающихся 5 классов в соответствии с требованиями ФГОС. ЭОР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов обучения, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике. "Рекомендовано Федеральным институтом оценки качества образования для использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по программам общего образования"
2.2.5.3.5.	ОКО ВПР КИМ. Биология. 6 класс	Электронный образовательный ресурс (ЭОР) разработан с учетом ФГОС ООО и примерной основной образовательной программы основного общего образования. Назначение ЭОР "ОКО ВПР КИМ. Биология. 6 класс" - оценить качество общеобразовательной подготовки обучающихся 6 классов в соответствии с требованиями ФГОС. ЭОР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов обучения, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике. "Рекомендовано Федеральным институтом оценки качества образования для использования в организациях, осуществляющих

№ в федеральном перечне ЭОР	Предмет, класс	ЭОР, описание
		образовательную деятельность по программам общего образования"
2.2.5.3.6.	ОКО ВПР КИМ. Биология. 7 класс	Электронный образовательный ресурс (ЭОР) разработан с учетом ФГОС ООО и примерной основной образовательной программы основного общего образования. Назначение ЭОР "ОКО ВПР КИМ. Биология. 7 класс" - оценить качество общеобразовательной подготовки обучающихся 7 классов в соответствии с требованиями ФГОС. ЭОР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов обучения, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике. "Рекомендовано Федеральным институтом оценки качества образования для использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по программам общего образования"
2.2.5.3.7.	ОКО ВПР КИМ. Биология. 8 класс	Электронный образовательный ресурс (ЭОР) разработан с учетом ФГОС ООО и примерной основной образовательной программы основного общего образования. Назначение ЭОР "ОКО ВПР КИМ. Биология. 8 класс" - оценить качество общеобразовательной подготовки обучающихся 8 классов в соответствии с требованиями ФГОС. ЭОР позволяют осуществить диагностику достижения предметных и метапредметных результатов обучения, в том числе овладение межпредметными понятиями и способность использования универсальных учебных действий (УУД) в учебной, познавательной и социальной практике. "Рекомендовано Федеральным институтом оценки качества образования для использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по программам общего образования"
2.2.5.4.	Лаборатория проектов. Предметная область "Естественнонаучные предметы". Основное общее образование	Представляет собой интерактивное пространство для обучения проектной деятельности через выполнение проектов, опирающееся на образовательный алгоритм ЭОР
2.2.5.3.31	Человек и его здоровье. 9 класс	ЭОР содержит презентации, интерактивные материалы к уроку, задания из рабочих тетрадей. ЭОР

№ в федеральном перечне ЭОР	Предмет, класс	ЭОР, описание
		имеет функционал автоматической выдачи и проверки домашних заданий.

Поурочно - тематическое планирование

7 класс

№ п/п	Тема урока	Дата
	Растительные ткани. Простые и сложные ткани. Особенности микроскопического строения тканей.	
	Л.р. №1 «Наблюдение процесса плазмолиза и деплазмолиза в растительных клетках под микроскопом»	
	Л.р. №2 «Изучение особенностей строения тканей растений на готовых и временных микропрепаратах»	
	Морфология листа.	
	Анатомия листа. Эпидерма и устьичный аппарат. Мезофилл. Жилки (сосудисто-волокнистые пучки). Особенности строения световых и теневых листьев. Влияние факторов среды (температура, свет, давление, влажность, концентрация углекислого газа) на работу устьичного аппарата.	
	Л.р. №3 «Выделение пигментов листа на примере спиртовой вытяжки хлорофилла»	
	Л.р. №4 «Изучение метаморфозов листа»	
	Стебель. «Анатомия стебля. Строение стебля двудольных и однодольных травянистых растений. Расположение проводящих тканей.	
	Л.р. №5 «Демонстрация опыта - передвижение минеральных и органических веществ по стеблю, видоизмененных побегов»	
	Корень. Анатомия и физиология корня. Поступление воды и минеральных веществ. Корневое давление. Дыхание корня. Синтез биологически активных веществ. Выращивание растений методами гидропоники и аэропоники.	
	Л.р. №6 «Изучение строения корневых волосков с помощью светового микроскопа. Исследование влияния воздуха на развитие корней»	
	Осмос и тургор – два взаимосвязанных процесса. Связь осмоса и тургора. Процессы происходящие при нарушении баланса.	
	Вегетативное размножение цветковых растений и его значение в естественных условиях и в сельскохозяйственной практике.	
	Л.р. №7 «Методы микроклонального размножения растений»	
	Почва. Работы В.В. Докучаева о почве. Характеристика почвы. Разнообразие почв.	
	Плодородие почвы. Удобрения. Нарушения минерального питания растений.	
	Агротехнические приемы обработки почвы. Понятие о севообороте и его значении для выращивания сельскохозяйственных культур.	

8 класс

№ п/п	Тема урока	Дата
	Особенности размножения и жизненные циклы одноклеточных и многоклеточных зеленых водорослей.	
	Особенности размножения и жизненные циклы споровых растений. Чередование полового и бесполого поколения.	
	Образование мужского и женского гаметофита у голосеменных растений. Размножение и жизненный цикл голосеменных растений .	
	Микроспорогенез и мегаспорогенез у покрытосеменных растений. Размножение и жизненный цикл покрытосеменных растений.	
	Строение семязачатка голо и покрытосеменных растений.	
	Экологические группы растений по отношению к свету: гелиофиты, сциофиты, факультативные гелиофиты. Особенности их строения. Л.р. №1 «Изучение на гербарных образцах особенностей морфологического строения растений разных экологических групп по отношению к свету»	
	Экологические группы растений по отношению к температуре: мегатермофиты, мезотермофиты, микротермофиты, гекистотермофиты. Особенности их строения. Л.р. №2 «Изучение на гербарных образцах особенностей морфологического строения растений разных экологических групп по отношению к температуре»	
	Экологические группы растений по отношению к влажности: гидрофиты, гадаатофиты, гигрофиты, ксерофиты, мезофиты. Особенности их строения. Л.р. №3 «Изучение на гербарных образцах особенностей морфологического строения растений разных экологических групп по отношению к влажности»	
	Экологические группы растений по отношению плодородности почвы: олиготрофы, мезотрофы, эутрофы, по отношению к солености почвы: гликофиты, галофиты, по отношению к кислотности почвы: ацидофиты, нейтрофиты, базофиты. Л.р. №4 «Изучение на гербарных образцах особенностей морфологического строения растений разных экологических групп по отношению к почве»	
	Особенности организации архей и их отличия от бактерий. Роль архей и бактерий в возникновении эукариотов.	
	Л.р. №5 «Изучение методов дезинфекции и стерилизации. Изучение морфологии бактерий на микроскопических препаратах»	
	Плесневые 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. Паразитические представители аскомицетов (возбудители спорыньи, парши, мучнистой росы и другие).	
	Л.р. №6 «Изучение строения зигомицетов и аскомицетов на готовых микропрепаратах и образцах»	
	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 (головневые, ржавчинные, некоторые трутовые). Оомицеты. Паразитические представители оомицетов на примере фитофторы.	
	Л.р. №7 «Изучение строения паразитических базидиомицетов и оомицетов (на примере готовых образцов и муляжей)»	

№ п/п	Тема урока	Дата
	Особенности морфологии и анатомического строения лишенизированных грибов. «Изучение микроскопического строения слоевища накипных, листоватых, кустистых лишайников»	
	Общие и специальные методы изучения животных. Связь зоологии с другими и науками, медициной и сельским хозяйством. Практическая работа №1: «Составление рекомендаций по сбору зоологических коллекций»	
	Животная клетка. Отличительные особенности животной клетки от растительной, грибной и бактериальной клетки. Ткани, органы и системы органов животного организма» Л.р. №8: «Сравнение животной клетки с растительной, грибной и бактериальной клеткой на готовых микропрепаратах»	
	Л.р. №9: «Изучение тканей и органов животных на муляжах»	
	Основные признаки одноклеточных эукариот. Автотрофные и гетеротрофные эукариоты 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.	
	Л.р. №10: «Изучение одноклеточных организмов под микроскопом на временных и фиксированных микропрепаратах»	
	Двухслойные животные. Тип Стрекающие, или Кишечнополостные. Эпидермис и гастродермис. Стрекательные клетки. Жизненный цикл стрекательных. Л.р. №11 «Изучение химического состава скелета колониальных коралловых полипов»	
	Трёхслойные животные. Формирование полости тела. Особенности и функции первичной и вторичной полости тела. Общий план строения трёхслойного животного.. Билатеральная (двусторонняя) симметрия.	
	Первичноротые животные. Трохофорные животные. Линяющие животные. Вторичноротые животные.	
	Тип плоские черви. Жизнедеятельность, внешнее и внутреннее строение плоских червей. Л.р. №12 «Изучение строения паразитических плоских червей на влажных препаратах»	
	Тип круглые черви. Особенности строения круглых червей. Л.р. №13 «Изучение строения человеческой (свиной) аскариды»	
	Тип кольчатые черви. Особенности строения кольчатых червей. Л.р. №14 «Изучение внешнего и внутреннего строения медицинской пиявки»	
	Тип Членистоногие. Редукция вторичной полости тела: причины и последствия. Разделение тела на отделы.	
	Л.р. №15 «Изучение внешнего строения и конечностей ракообразных»	
	Л.р. №16 «Изучение внутреннего строения ракообразных и паукообразных на готовых бальзамированных препаратах»	
	Л.р. №17 «Изучение строения разных типов ротового аппарата и конечностей насекомого»	
	Л.р. №18 «Определение представителей различных отрядов и семейств насекомых с использованием определителей»	
	Особенности организации моллюсков. Редукция целомической полости. Формирование мантийной полости и раковины. Причины и последствия.	
	Л.р. №19 «Изучение внешнего и внутреннего строения двусторчатого, брюхоногого, головоногого моллюска на готовых бальзамированных препаратах»	

№ п/п	Тема урока	Дата
	Эволюционные признаки хордовых животных. Полость тела хордовых животных. Практическая работа №2: «Разнообразие и эволюция позвоночных животных»	
	Подтип Головохордовые. Строение и жизнедеятельность ланцетника. Л.р. №20 «Изучение внешнего и внутреннего строения ланцетника на фиксированных препаратах»	
	Надкласс Рыбы. Л.р. №21 «Определение возраста рыб по чешуе. Изучение скелета костных и хрящевых рыб»	
	Земноводные. Предпосылки выхода позвоночных на сушу. Формирование рычажной конечности.	
	Л.р. №22 «Изучение скелета лягушки. Изучение индивидуального развития земноводного»	
	Амниоты. Рептилии, или Пресмыкающиеся. Приспособления позвоночных животных к развитию на суше. Зародышевые оболочки и их функции.	
	Л.р. №23 «Изучение скелета ящерицы»	
	Особенности строения и организации птиц на примере сизого голубя. Приспособления птиц к полету.	
	Строение яйца. Формирование яйцевых оболочек. Поведение птиц. Токование. Формирование гнезд. Л.р. №24 «Изучение строения яйца птиц»	
	Практическая работа №3: «Определение птиц с использованием определителей»	
	Особенности строения и организации млекопитающих на примере домовой мыши.	
	Формирование плаценты. Особенности плацентарного питания. Система млекопитающих.	
	Л.р. №25 «Изучение строения черепа и зубной системы различных млекопитающих»	
	Практическая работа №4: «Эволюция и экология животных»	
	Основные экологические законы. Закон оптимума. Закон лимитирующего фактора. Закон экологической индивидуальности видов. Приспособления животных организмов. Практическая работа №5: «Изучение приспособленности организмов к разным условиям среды»	
	Животные и человек. Город как среда обитания, созданная человеком. Синантропные виды животных. Адаптация животных в условиях города. Восстановление численности редких видов животных: ООПТ. Биосферные резерваты	
	Красная книга животных России. Меры сохранения и восстановления животного мира. Практическая работа №6: «Животные красной книги» (регион)	

9 класс

№ п/п	Тема урока	Дата
1.	Общий обзор клеток и тканей организма человека. Обмен веществ как основа жизни человека.	
2.	Белки, липиды, углеводы. Химическое строение, особенности и функции белков, липидов, углеводов.	
	Нуклеиновые кислоты, низкомолекулярные соединения, включая витамины. Химическое строение, особенности и функции нуклеиновых кислот и	

	низкомолекулярных соединений. АТФ - универсальная энергетическая валюта клетки.	
	Общее понятие о катаболизме и анаболизме.	
	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 определенных 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. Практическая работа №1: «Просмотр электронно-микроскопических фотографий препаратов строения клетки и межклеточных контактов»	
	Понятие клеточной гибели. Лимит клеточных делений, общее представление о старении на клеточном и молекулярно-биологическом уровне. Общее понятие о раковой трансформации клеток.	
	Типы тканей организма человека: эпителиальная, нервная, мышечная, соединительная ткани. Характеристика и классификации эпителиев. Нервная ткань: нейроны и нейроглия. Потенциал покоя и потенциал действия. Нейромедиаторы и их рецепторы. Л.р. №1 «Микроскопирование препаратов основных типов тканей (эпителиальная, нервная)»	
	Мышечная ткань: скелетная, сердечная и гладкая. Физиология возбудимости и сократимости гладкой мышечной ткани. Соединительная ткань: Классификация соединительных тканей: собственно соединительные ткани, ткани внутренней среды, хрящевая ткань, костная и другие. Л.р. №2 «Микроскопирование препаратов основных типов тканей (мышечная, соединительная)»	
	Нервная система. Рефлекторная дуга. Рефлекторное кольцо. Нейронная сеть. 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.	
	Эндокринная система. Определение и основные характеристики гормонов. Молекулярные механизмы действия гормонов на клетки-мишени. Практическая работа №2: «Изучение гистологических препаратов эндокринных органов»	
	Нарушения, связанные с гипо- и гиперфункциями гормонов. Клеточная терапия в лечении эндокринных заболеваний. Прочие органы и ткани, выделяющие гормоны: почки, сердце, желудочно-кишечный тракт, жировая ткань и другие.	
	Кровеносная и лимфатическая системы. Особенности строения и функционирования сердечной мышцы. Анатомия сердца. Механическая работа сердца как насоса. Автоматия. Проводящая система сердца. Электрическая работа сердца. Электрокардиограмма.	
	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.	

	Практическая работа №3: «Просмотр гистологических препаратов сердечной мышцы. Электрокардиография»	
	Круги кровообращения. Классификация сосудов: артерии, артериолы, вены, венулы, капилляры. Резистивные, обменные и емкостные 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. Практическая работа №4: «Изучение гистологических препаратов стенок сосудов»	
	Внутренняя среда организма. Механизмы поддержания внутренней среды организма (гомеостаз). Связь водно-солевого обмена организма с формированием и оттоком тканевой жидкости.	
	Переливание плазмы, эритроцитарной и тромбоцитарной массы. Буферная функция плазмы крови. Транспорт газов по крови. Различные формы гемоглобина. Регуляция сродства гемоглобина к кислороду. Свертывание крови, фибринолитическая и противосвертывающая системы. Нарушения, связанные с кроветворением и функционированием форменных элементов.	
	Иммунная система. Классификации иммунитета. Механизмы врожденного иммунитета. Приобретенный иммунитет: классификация лимфоцитов и участие разных групп лимфоцитов в приобретенном иммунитете.	
	Органы центральной иммунной системы: красный костный мозг и тимус. Органы периферической иммунной системы: селезенка, лимфоузлы, миндалины, аппендикс, Пейеровы бляшки. Роль тимуса в созревании Т-лимфоцитов. Роль органов периферической иммунной системы в созревании В-лимфоцитов. Отрицательная и положительная селекция в созревании Т- и В-лимфоцитов.	
	Патологии иммунной системы: иммунодефициты, аутоиммунные заболевания и другие.	
	Выделительная система. Физиологические процессы формирования вторичной мочи. Роль почки в регуляции артериального давления. Заболевания органов мочевыделительной системы (цистит, пиелонефрит, мочекаменная болезнь и другие), их предупреждение. Искусственная почка. Диализ. Трансплантация почки.	
	Половая система. Стадии гаметогенеза. Отличия оогенеза и сперматогенеза друг от друга. Оплодотворение.	
	Нервная и гуморальная регуляция работы органов половой системы.	
	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.	
	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.	
	Определение гена и аллеля, генотипа и фенотипа. Понятие гомо- и гетерозиготы. Законы Менделя. Взаимодействие аллелей. Моногенные и полигенные признаки.	

	Практическая работа №5: «Решение генетических задач на 1-2-3 законы Г. Менделя	
	Хромосомная теория наследственности Моргана. Кроссинговер и сцепленное наследование. Механизмы определения пола. Половые хромосомы и аутосомы человека. Наследование, сцепленное с полом	
	Практическая работа №6: «Решение генетических задач на сцепленное с полом наследование»	
	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.	
	Медицинская генетика. Построение родословных при анализе определенных признаков. 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.	