

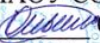


МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА № 167

ПРИНЯТО

решением Педагогического совета
Протокол №1 от «28» августа 2026

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
МАОУ СОШ № 167
 Ольшевская Т.Ю.
№ 101/1 от 28.08.2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**учебного предмета «Практикум по биологии»
(ДЛЯ 8-9 КЛАССОВ)**

г. Екатеринбург, 2026

РАЗДЕЛ 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Нормативно-правовая база разработки программы

Рабочая программа учебного предмета «Практикум по биологии» для 8–9 классов основного общего образования составлена в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, регламентирующими государственную образовательную политику:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (статьи 2, 12, 28, 47, 48), закрепляющий право образовательной организации на разработку рабочих программ учебных предметов в структуре основной образовательной программы;
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденный приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (с изменениями и дополнениями), устанавливающий требования к результатам освоения программ основного общего образования;
- Федеральная образовательная программа основного общего образования (ФОП ООО), утвержденная приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 370, определяющая единые федеральные стандарты содержания образования;
- Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», регулирующие недельную учебную нагрузку и продолжительность занятий;
- Санитарно-эпидемиологические требования СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Приказ Минпросвещения России № 704 и совместные методические рекомендации Минпросвещения России и Рособнадзора по упорядочению оценочных процедур, устанавливающие строгий норматив: совокупный объем контрольных работ по учебному предмету не должен превышать 10% от годового фонда учебного времени;
- Основная образовательная программа основного общего образования (ООП ООО) и локальный нормативный акт общеобразовательной организации (Положение о рабочей программе учебных предметов, курсов и модулей).

1.2. Общая характеристика и специфика учебного предмета

Учебный предмет «Практикум по биологии» является обязательным учебным предметом части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, в рамках предметной области «Естественно-научные предметы». В отличие от курсов внеурочной деятельности, данный предмет входит в базовую сетку школьного расписания учебных занятий, сопровождается регулярной пятибалльной системой оценки успеваемости, выполнением обязательных лабораторных и контрольных работ, ведением предметной страницы классного журнала и ежегодной промежуточной аттестацией.

Необходимость введения данного учебного предмета обусловлена актуальными требованиями обновленного ФГОС ООО к формированию функциональной естественнонаучной грамотности и исследовательских компетенций учащихся. Традиционный курс биологии в 8–9 классах обладает

высокой теоретической плотностью, что ограничивает возможности учителя для проведения глубоких развернутых лабораторных экспериментов, тонкой микроскопии, биометрических замеров и количественного моделирования. «Практикум по биологии» обеспечивает системное практическое погружение учащихся в экспериментальную биологию, связывая фундаментальную теорию с медициной, гигиеной, агробиологией, генетикой, биотехнологией и экологическим мониторингом. Курс закладывает прочную базу для успешной сдачи государственной итоговой аттестации (ОГЭ по биологии, в частности заданий экспериментально-практической линии) и осознанного выбора профиля обучения на уровне среднего общего образования (естественно-научный, медицинский, биоинженерный).

1.3. Цель и задачи изучения учебного предмета

Цель учебного предмета: формирование у обучающихся целостного научного мировоззрения, практических навыков проведения биологических исследований, микроскопирования, постановки эксперимента, статистической обработки биометрических и генетических данных, а также культуры безопасного обращения с лабораторным оборудованием, химическими реактивами и биологическими объектами.

Для достижения поставленной цели программа решает комплекс взаимосвязанных задач:

- **Образовательные задачи:** формирование устойчивых навыков работы со световым и цифровым микроскопом, изготовления временных микропрепаратов, проведения качественных биохимических реакций, титрования, биоиндикации и антропометрических измерений;
- **Развивающие задачи:** развитие критического и аналитического мышления, способности формулировать гипотезы, планировать эксперимент, выявлять причинно-следственные связи в живых системах, графически представлять данные и математически оценивать погрешности измерений;
- **Воспитательные задачи:** воспитание ценностного отношения к жизни и здоровью, экологической ответственности, этических норм в биомедицинских исследованиях (биоэтика), культуры командной лабораторной работы и настойчивости в поиске научных истин;
- **Профориентационные задачи:** ознакомление с современными естественно-научными профессиями (врач, биохимик, биотехнолог, биоинформатик, генетик, эколог, селекционер) и оказание помощи в профессиональном самоопределении.

1.4. Место учебного предмета в учебном плане и объем часов

Учебный предмет «Практикум по биологии» реализуется за счет часов части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, и рассчитан на 2 года обучения (8 и 9 классы):

- 8 класс — 1 академический час в неделю, 34 учебные недели, всего 34 академических часа в год;
- 9 класс — 1 академический час в неделю, 34 учебные недели, всего 34 академических часа в год.

Общий объем учебного предмета на уровне основного общего образования составляет 68 академических часов.

1.5. Система контроля успеваемости, критерии оценивания и промежуточная аттестация

По учебному предмету применяется государственная пятибалльная система оценивания («5» — отлично, «4» — хорошо, «3» — удовлетворительно, «2» — неудовлетворительно). Текущий контроль осуществляется на каждом уроке в различных формах: оценка выполнения лабораторных и практических работ, проверка оформления лабораторного журнала, тестирование, решение ситуационных и генетических задач, защита мини-проектов.

Регулирование контрольной нагрузки (норматив 10% времени): В соответствии с регламентами Минпросвещения России и Рособрнадзора, суммарный объем контрольных работ составляет строго менее 10% учебного времени. В 8 классе запланировано ровно 3 контрольные работы (8,82% времени), в 9 классе — ровно 3 контрольные работы (8,82% времени), что гарантирует максимальную долю времени для лабораторной практики без учебной перегрузки:

- **8 класс (3 контрольные работы):** Контрольная работа № 1 «Физиология, биометрия и функциональные системы человека» (урок 16); Контрольная работа № 2 «Нейрофизиология, анализаторы, гигиена и первая помощь» (урок 30); Промежуточная аттестация / Итоговая контрольная работа за курс 8 класса (урок 33);
- **9 класс (3 контрольные работы):** Контрольная работа № 1 «Молекулярная биология, цитология и основы генетики» (урок 16); Контрольная работа № 2 «Селекция, биотехнология и экологический мониторинг» (урок 29); Промежуточная аттестация / Итоговая контрольная работа за курс 9 класса (урок 33).

Критерии оценивания лабораторно-практических работ:

- Отметка «5» ставится, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; правильно и аккуратно собрал оптическую/лабораторную систему; самостоятельно приготовил микропрепарат или провел измерения; соблюдал технику безопасности; грамотно зафиксировал результаты и сформулировал обоснованный научный вывод.
- Отметка «4» ставится, если работа выполнена полностью, но допущены несущественные погрешности в методике эксперимента или неточности в графическом оформлении протокола, не повлиявшие на итоговый вывод.
- Отметка «3» ставится, если работа выполнена не менее чем на 50%, допущены существенные ошибки при обращении с лабораторным оборудованием или выводы не полностью отражают суть исследования.
- Отметка «2» ставится, если обучающийся не овладел базовыми экспериментальными умениями, грубо нарушил правила техники безопасности или не выполнил практическую часть работы.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (8–9 КЛАССЫ)

2.1. Содержание программы в 8 классе (34 часа)

Курс 8 класса ориентирован на практическую анатомию, физиологию, гигиену человека и клинико-биометрические методы исследования функциональных систем организма:

Раздел 1. Цитология и гистология человека: микроскопический лабораторный практикум (6 часов)

Правила безопасности при работе с оптическими приборами и биологическими жидкостями. Оптическая система светового микроскопа, расчет полезного увеличения. Техника приготовления временных нативных и окрашенных микропрепаратов. Микроскопическая структура тканей организма человека: эпителиальная ткань (многослойный плоский ороговевающий и неороговевающий эпителий, мерцательный эпителий), соединительная ткань (рыхлая волокнистая, плотная, гиалиновый и эластический хрящ, костная ткань). Мышечная ткань: сравнительный морфофункциональный анализ гладкой, поперечнополосатой скелетной и сердечной мышечной ткани (миокарда). Нервная ткань: строение мультиполярных нейронов и клеток нейроглии. Морфология форменных элементов крови: сравнительный анализ эритроцитов человека (безъядерные двояковогнутые диски) и лягушки (крупные овальные ядерные клетки), физиологический смысл эволюционных преобразований. Биохимическая активность ферментов пищеварительного тракта: действие амилазы и мальтазы слюны на крахмальный клейстер при различных температурных режимах.

Раздел 2. Экспериментальная физиология систем органов и биометрия (10 часов)

Опорно-двигательная система человека. Химический состав костной ткани: исследование органических (оссеин) и минеральных (соли кальция и фосфора) компонентов на препаратах декальцинированной и прокаленной костей. Физиология мышечного сокращения: феномен мышечного утомления, сравнительный анализ статической и динамической мышечной нагрузки с использованием кистевого динамометра. Антропометрический мониторинг: методы измерения массы тела, роста, окружности грудной клетки, расчет росто-весовых индексов (индекс массы тела Кетле, индекс Пинье). Физиология сердечно-сосудистой системы: методы пальпаторного и аускультативного определения частоты пульса, метод Короткова при измерении артериального давления (систолическое и диастолическое АД). Функциональная проба Мартине с дозированной физической нагрузкой (20 приседаний за 30 секунд), оценка скорости восстановления гемодинамических параметров. Инструментальные методы кардиодиагностики: основы электрокардиографии (ЭКГ), расшифровка зубцов Р, QRS, Т; ортостатическая проба на вегетативную регуляцию сосудистого тонуса. Дыхательная система: спирометрическое измерение дыхательного объема, резервных объемов вдоха и выдоха, жизненной емкости легких (ЖЕЛ); функциональные пробы с задержкой дыхания (проба Штанге на вдохе и проба Генчи на выдохе). Физическое моделирование механизмов внешнего дыхания на действующей модели Дондерса. Физиология терморегуляции: термометрия открытых и закрытых участков кожи инфракрасным пирометром, сосудистый дермографизм.

Раздел 3. Нейрофизиология, сенсорные системы и высшая нервная деятельность (8 часов)

Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Строение рефлекторной дуги спинномозгового соматического рефлекса. Исследование безусловных рефлексов человека (коленный, ахиллов, сгибательный рефлекс предплечья, мигательный, содружественный зрачковый рефлекс). Функциональная межполушарная асимметрия головного мозга: определение моторного и сенсорного профиля асимметрии (ведущая рука, нога, глаз, ухо) по методике А.Р. Лурия. Сенсорные системы (анализаторы): структура и функции периферического, проводникового и

центрального отделов. Зрительный анализатор: метод обнаружения слепого пятна Мариотта, бинокулярное зрение и оценка пространственной глубины. Методика определения остроты зрения с помощью опто типов таблицы Головина-Сивцева; аккомодация глаза. Слуховой анализатор: исследование воздушной и костной проводимости звука с помощью медицинского камертона (опыт Ринне и опыт Вебера). Вестибулярный анализатор и проприорецепция: исследование координации в простой и усложненной пробе Ромберга, пальценосовая проба. Кожная рецепция: метод циркуля Вебера (эстезиометрия) для картирования пространственных порогов тактильной чувствительности на кончиках пальцев, ладони и предплечье. Высшая нервная деятельность: методика исследования объема кратковременной памяти, объема и концентрации внимания (таблицы Шульте, эффект когнитивной интерференции Струпа), хронорефлексометрия. Физиология сна и хронобиология: оценка индивидуального хронотипа по опроснику Хорна-Остберга, гигиена сна и умственного труда.

Раздел 4. Гигиена, экология человека, функциональная грамотность и первая помощь (7 часов)

Основы нутрициологии и рационального питания. Расчет суточного основного обмена по формулам Харриса-Бенедикта и с учетом коэффициентов физической активности. Анализ таблиц химического состава продуктов питания: соотношение белков, жиров и углеводов (1:1:4), витаминов и микроэлементов; моделирование сбалансированного меню для подростка. Качественный и количественный анализ витамина С (L-аскорбиновой кислоты) в плодах, соках и овощах методом йодометрического титрования. Микробиологическая гигиена: бактериологический посев смывов с кожи рук, мобильных телефонов и дверных ручек на чашки Петри с плотной питательной средой (мясо-пептонный агар), подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) до и после гигиенической обработки. Отработка практических алгоритмов оказания первой помощи: остановка наружных артериальных (пальцевое прижатие, наложение кровоостанавливающего жгута Эсмарха и турникета с фиксацией времени), венозных и капиллярных кровотечений (давящая повязка). Транспортная иммобилизация подручными средствами и шинами Крамера при травмах конечностей. Базовая сердечно-легочная реанимация (СЛР) на симуляционном тренажере: алгоритм ABCD, компрессии грудной клетки и искусственная вентиляция легких (соотношение 30:2). Контрольная работа № 2 и коррекция предметных умений.

Раздел 5. Исследовательские биомедицинские проекты и итоговая аттестация (3 часа)

Методология научного медико-биологического исследования: формулировка цели, рабочей гипотезы, выбор выборки испытуемых, статистическая обработка результатов. Публичная стендовая защита исследовательских проектов (постерная конференция). Проведение промежуточной аттестации (итоговой контрольной работы за курс 8 класса) в форме стандартизированной практико-ориентированной контрольной работы. Анализ итоговой работы, подведение образовательных результатов и панорама медицинских и биологических профессий.

2.2. Содержание программы в 9 классе (34 часа)

Курс 9 класса посвящен общей биологии: цитологии, биохимии, молекулярной генетике, селекции, биотехнологии, экологическому мониторингу и практико-ориентированной подготовке к ГИА-9:

Раздел 1. Молекулярно-клеточный практикум и микротехника (8 часов)

Техника безопасности при проведении молекулярно-клеточных исследований. Микроскопическое исследование осмотических явлений в живой растительной клетке: индуцирование плазмолиза гипертоническим раствором хлорида натрия в эпидермисе чешуи лука и элодеи, наблюдение обратного процесса — деплазмолиза при добавлении дистиллированной воды. Качественные реакции на ключевые биополимеры: крахмал (йодная проба), липиды (эмульгирование спиртом, пятно на фильтровальной бумаге), белки (биуретовая реакция на пептидные связи с сульфатом меди и гидроксидом натрия; ксантопротеиновая реакция на ароматические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой). Ферментативная кинетика: исследование каталитической активности каталазы при расщеплении пероксида водорода в интактных и термоинактивированных (вареных) тканях клубня картофеля и мышечной ткани животных. Биохимическое выделение фотосинтетических пигментов (хлорофилла а и b, каротина, ксантофилла) методом спиртовой экстракции и адсорбционной хроматографии на бумаге по методу Крауса. Микроскопия митотического деления: идентификация фаз митоза (профаза, метафаза, анафаза, телофаза) на постоянных препаратах апикальной меристемы корешка лука. Молекулярное моделирование нуклеиновых кислот: сборка двухцепочечной спирали ДНК с учетом комплементарности азотистых оснований ($A=T$, $G\equiv C$), расчет длин молекул и соотношений по правилу Чаргаффа. Решение расчетных молекулярных задач на репликацию, транскрипцию и трансляцию по таблице генетического кода.

Раздел 2. Экспериментальная и расчетная генетика (8 часов)

Основы медицинской генетики: клинико-генеалогический метод, правила и международная символика построения родословных человека. Анализ родословных с аутосомно-доминантным, аутосомно-рецессивным и сцепленным с полом типами наследования. Математические алгоритмы решения генетических задач на моногибридное скрещивание и неполное доминирование (закон единообразия гибридов, закон расщепления). Генетика групп крови человека: полиаллелизм, кодоминирование в системе АВ0 (аллели I⁰, I^A, I^B), наследование резус-фактора (Rh⁺/Rh⁻), решение задач судебно-медицинской и педиатрической направленности. Дигибридное скрещивание: независимое комбинирование неаллельных генов, решетка Пеннета 4x4, анализ фенотипических расщеплений. Наследование, сцепленное с полом: наследование гемофилии, дальтонизма и других X-сцепленных признаков. Закономерности модификационной изменчивости: построение вариационного ряда и вариационной кривой признаков (длина хвои сосны, листовых пластинок лавра, масса семян фасоли), вычисление средней величины признака (M) и нормы реакции. Контрольная работа № 1 «Молекулярная биология, цитология и основы генетики».

Раздел 3. Селекция, микробиология и биотехнология (7 часов)

Методология классической и современной селекции: индивидуальный и массовый отбор, инбридинг, аутбридинг, явление гетерозиса. Центры происхождения культурных растений Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости: сравнительный морфологический анализ признаков сортов злаковых культур. Микробиологический практикум: техника культивирования пекарских дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*) в сахарном сиропе, микроскопическое наблюдение процессов почкования и брожения, окраска витальными красителями (метиленовый синий). Микроскопия молочнокислых микроорганизмов:

идентификация молочнокислого стрептококка и болгарской палочки в кисломолочных продуктах (йогурт, ацидофилин). Основы биотехнологии: генная и клеточная инженерия, рекомбинантные плазмиды, микрклональное размножение растений *in vitro*. Промышленное и бытовое применение ферментов. Биозтика и биобезопасность продуктов биотехнологий (ГМО).

Раздел 4. Экологический мониторинг и биоценология (7 часов)

Методы биоиндикации и экологического мониторинга окружающей среды. Лихеноиндикация: оценка степени загрязнения атмосферного воздуха диоксидом серы по видовому составу и проективному покрытию эпифитных лишайников с помощью сеточных палеток на стволах деревьев. Гидробиологический и гидрохимический анализ: органолептические показатели воды (мутность, цветность, запах), определение водородного показателя (рН) цифровым датчиком, экспресс-тестирование на нитраты и хлориды; тестирование токсичности воды методом биотестирования на ветвистоусых рачках (*Daphnia magna*). Структура и динамика экосистем: построение пирамид чисел, биомассы и энергии, правило передачи энергии Линдемана (10%). Математическое и компьютерное моделирование динамики популяций («хищник – жертва»). Контрольная работа № 2 «Селекция, биотехнология, экологический мониторинг и биоценология». Коррекция предметных умений.

Раздел 5. Исследовательский проект, практикум формата ОГЭ и итоговая аттестация (4 часа)

Практикум по решению экспериментальных заданий ОГЭ по биологии: планирование биологического эксперимента, постановка контрольных опытов, анализ экспериментальных таблиц, графиков и микрофотографий. Публичная стендовая защита итоговых научно-исследовательских проектов обучающихся за курс 9 класса. Промежуточная аттестация: проведение стандартизированной итоговой контрольной работы за курс 9 класса. Анализ результатов аттестации, подведение итогов освоения двухлетнего курса «Практикум по биологии» и профориентационная панорама профессий естественно-научного профиля.

РАЗДЕЛ 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (ФГОС ООО)

3.1. Личностные результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты формируются в соответствии с направлениями воспитательной деятельности, определенными обновленным ФГОС ООО и ФОП ООО:

- **Гражданско-патриотическое воспитание:** осознание российской гражданской идентичности в контексте вклада выдающихся отечественных биологов, физиологов, генетиков и селекционеров (И.М. Сеченов, И.П. Павлов, И.И. Мечников, Н.И. Вавилов, И.В. Мичурин, К.А. Тимирязев, Н.К. Кольцов) в мировую науку;
- **Ценность научного познания:** сформированность целостного научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития биологии, генетики и биотехнологий; критическое отношение к лженаучным гипотезам, мифам о здоровье и непроверенной информации;

- **Физическое воспитание и здоровьесбережение:** осознание ценности жизни, здоровья и безопасности; соблюдение норм здорового и безопасного образа жизни; неприятие вредных привычек (курение, вейпинг, алкоголь, психоактивные вещества); готовность к оказанию первой помощи;
- **Экологическое воспитание:** сформированность экологической культуры, понимание неразрывной связи здоровья человека и качества окружающей среды; бережное отношение к биоразнообразию и природным ресурсам;
- **Трудовое и профориентационное воспитание:** уважение к труду ученого и исследователя, интерес к практической лабораторной деятельности, осознанный выбор траектории продолжения образования в медицинском, естественно-научном или биотехнологическом направлении.

3.2. Метапредметные результаты освоения учебного предмета

Метапредметные результаты освоения учебного предмета раскрывают сформированность универсальных учебных действий (УУД):

- **Базовые логические действия:** умение применять логические операции (анализ, синтез, сравнение, классификация, абстрагирование, обобщение) при изучении биологических объектов; устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями клеток, тканей и органов; выявлять биологические закономерности и строить доказательные рассуждения;
- **Базовые исследовательские действия:** умение самостоятельно формулировать цель и гипотезу биологического эксперимента, планировать этапы лабораторного исследования, подбирать необходимое оборудование и реактивы, проводить измерения, оценивать достоверность полученных данных, рассчитывать погрешности и формулировать аргументированные выводы;
- **Работа с информацией:** умение находить, критически оценивать и интерпретировать биологическую информацию из различных источников; переводить данные из одного формата в другой (таблицы, графики, схемы родословных, диаграммы, микрофотографии);
- **Коммуникативные УУД:** умение грамотно использовать биологическую и медицинскую терминологию в устной и письменной речи; вести научную дискуссию, аргументировать позицию; продуктивно сотрудничать в паре и микрогруппе при проведении лабораторных опытов, распределять роли и координировать совместные действия;
- **Регулятивные УУД:** способность планировать и организовывать свою лабораторную деятельность в соответствии с регламентом времени; контролировать соблюдение правил техники безопасности; оценивать соответствие полученного результата поставленной цели; адекватно реагировать на трудности и вносить коррективы в эксперимент.

3.3. Предметные результаты освоения учебного предмета

В соответствии с ФГОС ООО предметные результаты освоения программы «Практикум по биологии» дифференцируются по годам обучения:

Предметные результаты к концу 8 класса:

- владеть техникой настройки светового и цифрового микроскопа, правилами приготовления временных микропрепаратов тканей человека и проведения микроскопического анализа;
- распознавать и сравнивать на микропрепаратах и микрофотографиях основные типы тканей организма человека (эпителиальную, соединительную, мышечную, нервную) и клетки крови (эритроциты человека и лягушки);
- проводить эксперименты по исследованию ферментативной активности слюны (амилаза), химического состава костей (декальцинированная и прокаленная кости) и мышечного утомления (динамометрия);
- выполнять антропометрические измерения (рост, масса, ОГК) и рассчитывать росто-весовые индексы (индекс Кетле);
- измерять пульс и артериальное давление методом Короткова, проводить функциональную пробу Мартине и оценивать адаптацию сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке; читать базовые элементы электрокардиограммы (ЭКГ);
- измерять жизненную емкость легких суховоздушным спирометром, проводить дыхательные пробы Штанге и Генчи; объяснять работу дыхательной системы с помощью модели Дондерса;
- исследовать соматические и вегетативные безусловные рефлексы человека (коленный, зрачковый, мигательный); определять моторный и сенсорный профиль функциональной асимметрии полушарий мозга;
- исследовать зрительный анализатор (слепое пятно Мариотта, бинокулярность, острота зрения по таблице Сивцева), слуховой анализатор (опыт Ринне), тактильную чувствительность циркулем Вебера и когнитивные параметры (таблицы Шульте, тест Струпа);
- рассчитывать суточные энергозатраты подростка и составлять сбалансированный суточный рацион питания; определять содержание витамина С в пищевых продуктах методом титрования;
- проводить бактериологический посев смывов на питательные среды и оценивать гигиену рук; практически демонстрировать навыки наложения жгута Эсмарха, давящей повязки, транспортных шин Крамера и алгоритм базовой СЛР.

Предметные результаты к концу 9 класса:

- проводить эксперименты по изучению плазмолиза и деплазмолиза в клетках растений; проводить качественные биохимические реакции на белки (биуретовая, ксантопротеиновая), липиды и крахмал;
- исследовать каталитические свойства каталазы в живых и вареных тканях; разделять растительные пигменты методом бумажной хроматографии;
- идентифицировать фазы митоза на микропрепаратах корешка лука; моделировать структуру молекулы ДНК и этапы биосинтеза белка по таблице генетического кода;
- составлять и анализировать родословные человека (генеалогический метод) с использованием международной генетической символики;

- решать расчетные генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, анализирующее скрещивание, группы крови человека (система АВ0 и Rh-фактор) и сцепленное с полом наследование;
- строить вариационный ряд и вариационную кривую модификационной изменчивости, рассчитывать среднюю величину признака и определять границы нормы реакции;
- культивировать и исследовать под микроскопом пекарские дрожжи и молочнокислые микроорганизмы; объяснять биотехнологические основы производства продуктов питания и лекарственных препаратов;
- проводить оценку чистоты воздуха методом лишеноиндикации и гидрохимический экспресс-анализ качества природных вод; моделировать экологические пирамиды биомассы и трофические сети;
- уверенно решать экспериментальные и практико-ориентированные задания формата ОГЭ по биологии, планировать контрольный биологический опыт, грамотно формулировать выводы и оформлять протоколы исследований.

РАЗДЕЛ 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (8–9 КЛАССЫ)

Тематическое планирование учебного предмета «Практикум по биологии» составлено в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и Федеральной образовательной программы (ФОП ООО). В структуру таблиц включено нормативное выделение часов на проведение контрольных работ и лабораторно-практических занятий, что обеспечивает прозрачный мониторинг выполнения федерального регламента Минпросвещения России и Рособрнадзора по ограничению совокупного объема оценочных процедур планкой не более 10% от годового объема учебного времени.

4.1. Тематическое планирование. 8 класс (34 часа)

Наименование разделов и тем программы	Всего часов	Контрольные работы	Практические и лабораторные	Электронные образовательные ресурсы и оборудование
Раздел 1. Цитология и гистология человека: микроскопический лабораторный практикум	6	0	3	Биологические микроскопы, микропрепараты тканей человека, стекла, покровные стекла, пипетки, раствор Люголя, слюна, крахмал, термостат
Раздел 2. Экспериментальная физиология систем органов и биометрия	10	1	4	Тонометры, фонендоскопы, секундомеры, спирометр суховоздушный, динамометр кистевой, ростометр, весы, датчики ЧСС цифровой лаборатории

Раздел 3. Нейрофизиология, сенсорные системы и высшая нервная деятельность	8	0	3	Неврологический молоточек, таблица Сивцева, офтальмологические линейки, камертоны, паллестезиометр, тест Струпа, секундомер
Раздел 4. Гигиена, экология человека, функциональная грамотность и первая помощь	7	1	2	Таблицы калорийности продуктов, чашки Петри с МПА, спиртовки, бинты, жгуты Эсмарха, шины Крамера, манекен-тренажер СЛР
Раздел 5. Исследовательские биомедицинские проекты и итоговая аттестация	3	1	0	Цифровая лаборатория по биологии (Releon / Vernier / Точка роста), компьютеры, мультимедиа-проектор, бланки итоговой контрольной работы
ИТОГО ПО КУРСУ 8 КЛАССА:	34	3 (8,8%)	12	<i>Комплект лаборатории анатомии и физиологии человека</i>

Примечание по контрольной нагрузке в 8 классе: Доля контрольных работ составляет ровно 8,82% (3 часа из 34), что полностью соответствует федеральному нормативу (не более 10%). Лабораторный и практический компонент составляет 12 часов (35,3% учебного времени).

4.2. Тематическое планирование. 9 класс (34 часа)

Наименование разделов и тем программы	Всего часов	Контрольные работы	Практические и лабораторные	Электронные образовательные ресурсы и оборудование
Раздел 1. Молекулярно-клеточный практикум и микротехника	8	0	4	Микроскопы, эпидермис лука, элодея, сахароза, спирт, пероксид водорода, сырой картофель и мясо, готовые микропрепараты митоза корешка лука, модели ДНК
Раздел 2. Экспериментальная и расчетная генетика	8	1	3	Генетические карты, сборники расчетных генетических задач, семена фасоли/листья лавра для

				вариационного ряда, штангенциркули, миллиметровая бумага
Раздел 3. Селекция, микробиология и биотехнология	7	0	2	Сухие дрожжи, микропипетки, растворы глюкозы, микропрепараты молочнокислых бактерий, чашки Петри, семена культурных растений, лупы
Раздел 4. Экологический мониторинг и биоценология	7	1	2	Палетки прозрачные, шкалы лишеноиндикации, тест-наборы для экспресс-анализа воды (рН, нитраты, мутность), бинокулярные микроскопы, планктонные сетки
Раздел 5. Исследовательский проект, практикум формата ОГЭ и итоговая аттестация	4	1	1	Демоверсии ОГЭ по биологии (экспериментальная линия заданий), стендовые постеры, цифровая лаборатория, бланки промежуточной аттестации
ИТОГО ПО КУРСУ 9 КЛАССА:	34	3 (8,8%)	0	<i>Комплект лаборатории общей биологии, генетики и экологии</i>

Примечание по контрольной нагрузке в 9 классе: Доля контрольных работ составляет ровно 8,82% (3 часа из 34), что строго соблюдает установленный федеральный норматив. Лабораторный и практический компонент составляет 12 часов (35,3% учебного времени). Суммарно за 2 года обучения (8–9 классы) контрольные работы занимают 6 часов из 68 (8,82%).

РАЗДЕЛ 5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (ПОУРОЧНОЕ КТП)

Календарно-тематическое планирование (КТП) является нормативным поурочным документом учителя, регламентирующим реализацию рабочей программы в конкретном учебном году в соответствии с календарным учебным графиком и утвержденным расписанием учебных занятий школы. КТП структурировано по 34 учебным неделям для каждого года обучения (8 и 9 классы).

5.1. Календарно-тематическое планирование. 8 класс (34 часа)

№ п/п	Тема урока	Часы	Тип урока / форма	Дата (план)	Дата (факт)	Оборудование, реактивы и ЭОР
-------	------------	------	-------------------	-------------	-------------	------------------------------

1	Правила безопасности в школьной биологической лаборатории. Устройство светового и цифрового микроскопа	1	Лабораторный вводный урок	Световой микроскоп, предметные стекла, иммерсионное масло, видеоинструкция по ТБ
2	Лабораторная работа № 1 «Микроскопическое строение эпителиальных и соединительных тканей человека»	1	Лабораторная работа	Готовые микропрепараты многослойного эпителия, рыхлой соединительной ткани, гиалинового хряща
3	Лабораторная работа № 2 «Сравнительный микроанализ мышечной ткани (гладкая, поперечнополосатая, сердечная)»	1	Лабораторная работа	Микропрепараты гладкой мышечной ткани желудка, скелетной мышцы и миокарда, микрофотографии
4	Микроскопическое строение нервной ткани. Строение нейрона и синаптическая передача	1	Практикум микроскопии	Микропрепарат спинного мозга и нейронов коры больших полушарий, интерактивная модель синапса
5	Лабораторная работа № 3 «Микроскопическое исследование мазков крови человека и лягушки: адаптация к переносу газов»	1	Лабораторная работа	Окрашенные мазки крови человека и лягушки, окуляр-микрометр, сравнительные таблицы эритроцитов
6	Ферментативная активность биологических жидкостей: расщепление крахмала амилазой слюны человека	1	Экспериментальный практикум	Раствор крахмального клейстера, йод (раствор Люголя), слюна, пробирки, штатив, термостат/водяная баня

7	Лабораторная работа № 4 «Состав и свойства кости: исследование декальцинированной и прокаленной костей»	1	Лабораторная работа	Натуральные препараты декальцинированной (в соляной кислоте) и прокаленной костей, пинцеты
8	Лабораторная работа № 5 «Исследование утомления при статической и динамической работе мышц»	1	Лабораторная работа	Кистевой пружинный динамометр, грузы массой 2–3 кг, секундомер, миллиметровая бумага
9	Биометрический мониторинг физического развития: антропометрия, росто-весовые индексы (индекс Кетле)	1	Практическая работа	Медицинские весы, ростометр, сантиметровая лента, калькулятор, формулы антропометрических индексов
10	Лабораторная работа № 6 «Определение частоты сердечных сокращений и артериального давления в покое и при нагрузке»	1	Лабораторная работа	Тонометр автоматический и механический, фонендоскоп, секундомер, протоколы функциональной пробы Мартине
11	Инструментальные методы кардиодиагностики: основы электрокардиографии (ЭКГ) и ортостатическая проба	1	Практикум функциональной диагностики	Цифровой датчик пульса и ЭКГ (Releon/Vernier), демонстрационные ленты ЭКГ с зубцами P, QRS, T
12	Лабораторная работа № 7 «Спирометрическое измерение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и функциональные пробы с задержкой дыхания (Штанге, Генчи)»	1	Лабораторная работа	Суховоздушный спирометр, сменные мундштуки, спирт для дезинфекции, секундомер, таблицы норм ЖЕЛ

13	Дыхательный газообмен и моделирование механизма вдоха и выдоха на модели Дондерса	1	Моделирующий практикум	Анатомическая действующая модель Дондерса со стеклянным колоколом и резиновой мембраной
14	Терморегуляция организма человека: измерение кожной температуры и сосудистые кожные реакции	1	Лабораторное исследование	Инфракрасный бесконтактный пирометр, медицинский термометр, спиртовой раствор, датчик температуры
15	Обобщение и практикум решения ситуационных физиологических задач по системам кровообращения и дыхания	1	Урок обобщения и систематизации	Кейс-задания, ситуационные физиологические задачи открытого типа, бланки самопроверки
16	Контрольная работа № 1 по теме «Физиология, биометрия и функциональные системы организма человека»	1	Урок развивающего контроля	Дифференцированные контрольно-измерительные материалы, критериальные листы оценки
17	Лабораторная работа № 8 «Исследование безусловных рефлексов человека (коленный, ахиллов, мигательный, зрачковый)»	1	Лабораторная работа	Неврологический молоточек, направленный источник мягкого света, секундомер, схемы рефлекторных дуг
18	Определение функциональной асимметрии полушарий головного мозга (ведущая рука, глаз, ухо)	1	Практикум психофизиологии	Тестовые опросники, карта моторных и сенсорных проб Лурия, тест перекрещивания пальцев

19	Лабораторная работа № 9 «Исследование зрительного анализатора: обнаружение слепого пятна Мариотта и бинокулярное зрение»	1	Лабораторная работа	Карточки Мариотта с крестом и кругом, тест на доминантный глаз, демонстрационные модели глаза
20	Определение остроты зрения по таблице Сивцева и исследование аккомодации глаза	1	Практическая работа	Таблица Головина-Сивцева, указка, осветитель таблицы, линейка для измерения расстояния
21	Лабораторная работа № 10 «Исследование слухового и вестибулярного анализаторов: костная и воздушная проводимость звука, проба Ромберга»	1	Лабораторная работа	Медицинский камертон Ринне, секундомер, ватные тампоны, коврик для выполнения пробы Ромберга
22	Тактильная и температурная рецепция кожи: определение плотности рецепторов циркулем Вебера	1	Лабораторный эксперимент	Эстеziометр (циркуль Вебера), миллиметровая линейка, пробирки с теплой и холодной водой
23	Психофизиологический тренинг: исследование кратковременной памяти, внимания и скорости сенсомоторной реакции	1	Практикум высшей нервной деятельности	Таблицы Шульте, тест Струпа на когнитивную интерференцию, компьютерная программа хроноrefлексометрии
24	Физиология сна, биоритмы человека и гигиена умственного труда школьника	1	Семинар-исследование	Опросник Хорна-Остберга на хронотип («жаворонки / совы»), хронометражные карты режима дня
25	Практическая работа № 1 «Расчет суточных энергозатрат подростка и	1	Практическая работа	Таблицы химического состава и

	составление сбалансированного пищевого рациона»			калорийности продуктов питания РФ, формулы основного обмена (Харриса- Бенедикта)
26	Определение витамина С (аскорбиновой кислоты) в свежих соках и фруктах методом йодометрического титрования	1	Химико- биологический практикум	Аптечный раствор йода (0,05 н), крахмальный клейстер, сок лимона, яблока, пипетки, бюретки
27	Микробиологический мониторинг чистоты рук: бактериологический посев смывов на плотные питательные среды	1	Микробиол огический эксперимен т	Стерильные чашки Петри с мясо- пептонным агаром, стерильные ватные зонды, спиртовка, термостат
28	Практикум первой помощи № 1: Остановка артериального, венозного и капиллярного кровотечений. Наложение жгута и давящей повязки	1	Тренинг практическ их навыков	Жгут Эсмарха, турникет, стерильные бинты, салфетки, антисептики, имитационные муляжи конечностей
29	Практикум первой помощи № 2: Транспортная иммобилизация при вывихах и переломах. Алгоритм базовой сердечно-легочной реанимации (СЛР)	1	Симуляцио нный тренинг	Шины Крамера, косынки перевязочные, тренажер-манекен взрослого человека («Александр» / «Максим»)
30	Контрольная работа № 2 по теме «Нейрофизиология, анализаторы, гигиена и основы первой помощи»	1	Урок развивающ его контроля	Комплексные контрольные задания, ситуационные клинико- гигиенические задачи

31	Анализ результатов контрольной работы. Коррекция индивидуальных дефицитов и предметных умений	1	Урок коррекции знаний	Аналитические листы работы над ошибками, индивидуальные карточки коррекции
32	Стендовая защита индивидуальных и групповых биомедицинских исследовательских проектов	1	Проектная конференция	Мультимедийные презентации, постерные стенды проектов учащихся, оценочные экспертные листы
33	Промежуточная аттестация: Итоговая контрольная работа за курс 8 класса «Практикум по биологии»	1	Урок промежуточной аттестации	Стандартизированные бланки итоговой проверочной работы, спецификация заданий
34	Анализ итоговой работы. Подведение итогов лабораторного курса 8 класса и профориентационная панорама в медицине и биотехнологиях	1	Урок рефлексии и профориентации	Сводная таблица образовательных результатов за год, профессиограммы врача, биотехнолога, биоинженера

5.2. Календарно-тематическое планирование. 9 класс (34 часа)

№ п/п	Тема урока	Часы	Тип урока / форма	Дата (план)	Дата (факт)	Оборудование, реактивы и ЭОР
1	Правила безопасности при проведении молекулярно-клеточных исследований. Техника приготовления временных микропрепаратов	1	Вводный лабораторный инструктаж			Биологические микроскопы, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пипетки, фильтровальная бумага
2	Лабораторная работа № 1 «Наблюдение явлений плазмолиза и деплазмолиза	1	Лабораторная работа			Лук репчатый, элодея канадская, 10%-й раствор

	в клетках эпидермиса сочной чешуи лука и листа элодеи»			хлорида натрия, дистиллированная вода, микроскоп
3	Лабораторная работа № 2 «Обнаружение органических соединений в клетках: крахмал, липиды, белки (биуретовая и ксантопротеиновая реакции)»	1	Лабораторная работа	Раствор белка куриного яйца, 10% NaOH, 1% CuSO ₄ , концентрированная HNO ₃ , семена подсолнечника, пробирки
4	Лабораторная работа № 3 «Изучение каталитической активности фермента каталазы в живых и термически обработанных тканях растений и животных»	1	Лабораторная работа	3% раствор пероксида водорода, сырой и вареный картофель, сырое и вареное мясо, песок кварцевый, пробирки
5	Выделение растительных пигментов (хлорофилла, каротиноидов) методом бумажной хроматографии по Краусу	1	Экспериментальный биохимический практикум	Листья шпината/крапивы, этиловый спирт, бензин, фильтровальная бумага (хроматографическая), ступка с пестиком
6	Лабораторная работа № 4 «Микроскопическое изучение фаз митоза на постоянных препаратах клеток корешка лука»	1	Лабораторная работа	Постоянные микропрепараты митоза в меристеме корешка лука (Allium cepa), микроскопы, микрофотоатлас
7	Пространственное молекулярное моделирование структуры двойной спирали ДНК и принципа комплементарности	1	Моделирующий практикум	Сборные динамические модели нуклеотидов ДНК (аденин, тимин, гуанин, цитозин), водородные связи

8	Моделирование матричных процессов: репликация ДНК, транскрипция и трансляция по таблице генетического кода	1	Интерактивный практикум биосинтеза	Таблица генетического кода (триплеты иРНК), тренажеры биосинтеза белка, расчетные молекулярные задачи
9	Практическая работа № 1 «Составление и графический анализ родословных человека (генеалогический метод)»	1	Практическая работа	Стандартные символы родословных (Г. Мендель / Г. Лоренц), бланки клинико-генетических задач
10	Алгоритмы решения расчетных задач по генетике на моногибридное скрещивание и неполное доминирование	1	Практикум решения задач	Сборники генетических задач, решетка Пеннета, бланки оформления генетических скрещиваний
11	Практическая работа № 2 «Решение генетических задач на наследование групп крови (система АВ0 и резус-фактор)»	1	Практическая работа	Таблицы аллелей I ⁰ , I ^A , I ^B , задачи на судебно-медицинскую экспертизу и вероятность наследования
12	Анализ дигибридного скрещивания: третий закон Менделя, независимое комбинирование генов	1	Практикум углубленного решения	Решетка Пеннета 4x4, расчет расщеплений по фенотипу (9:3:3:1) и генотипу, карточки с заданиями
13	Сцепленное с полом наследование признаков человека (гемофилия, дальтонизм, синдромы сцепления с X-хромосомой)	1	Семинар-практикум генетики пола	Задачи на сцепление генов с половыми хромосомами, таблицы полихроматические Рабкина

14	Практическая работа № 3 «Построение вариационного ряда и вариационной кривой модификационной изменчивости (листья лавра / семена фасоли)»	1	Практичес кая работа	50–100 листьев лавра/семян фасоли, миллиметровые линейки, миллиметровая бумага, калькуляторы
15	Обобщающий практикум по генетике и подготовка к контрольной работе	1	Урок обобщения и систематиз ации	Тренажеры генетических уравнений, банк задач открытого банка ФИПИ
16	Контрольная работа № 1 по теме «Молекулярная биология, цитология и основы генетики»	1	Урок развивающ его контроля	Варианты контрольной работы, эталоны решений, бланки ответов
17	Методы классической селекции растений и животных: искусственный отбор, гибридизация, гетерозис	1	Семинар- исследован ие	Гербарные образцы культурных сортов и диких предков растений, селекционные карты Н.И. Вавилова
18	Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова: сравнительный морфологический анализ	1	Практикум сравнитель ной морфологи и	Коллекции семян злаковых культур (пшеница, рожь, ячмень), таблицы гомологических признаков
19	Лабораторная работа № 5 «Культивирование и микроскопическое изучение пекарских дрожжей (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)»	1	Лаборатор ная работа	Дрожжевая суспензия с 5%-м раствором сахарозы, микроскопы, окраска метиленовым синим
20	Лабораторная работа № 6 «Микробиологическое исследование	1	Лаборатор ная работа	Натуральный йогурт, кефир, предметные стекла,

	кисломолочных продуктов (йогурт, кефир): идентификация лактобактерий»			фиксирующий спирт, генцианвиолет, микроскопы
21	Основы современной биотехнологии: генетическая инженерия, рекомбинантные ДНК и клеточное клонирование	1	Интерактивная лекция-практикум	Интерактивные анимации плазмидного переноса генов, синтез инсулина бактериями, ЦОР ФГИС Моя школа
22	Практическое применение ферментных препаратов в быту и биотехнологических производствах	1	Экспериментальный мини-практикум	Ферментные стиральные порошки с протеазой, белковые загрязнения, пробирки с молоком и сычужным ферментом
23	Этические и биологические аспекты биотехнологий, биоэтика и биобезопасность продуктов питания (ГМО)	1	Круглый стол, дискуссия	Кейсы нормативных актов РФ по безопасности пищевой продукции, материалы ВОЗ, оценочные листы
24	Лабораторная работа № 7 «Оценка экологического состояния атмосферного воздуха методом лишеноиндикации (по эпифитным лишайникам)»	1	Лабораторная работа	Прозрачные палетки 10x10 см, определители лишайников (ксантория, пармелия), образцы коры деревьев
25	Лабораторная работа № 8 «Оценка качества природной и водопроводной воды методами гидрохимического анализа и биоиндикации»	1	Лабораторная работа	Цифровой датчик pH, тест-полоски на нитраты, мутномеры, образцы воды из реки/пруда, дафнии

26	Моделирование структуры экосистем: построение экологических пирамид чисел, биомассы и энергии	1	Практикум экосистемного анализа	Схемы биогеоценозов леса, озера, степи; правило Линдемана (правило 10%), расчетные задания
27	Антропогенное воздействие на биосферу: математическое моделирование динамики популяций («хищник – жертва»)	1	Моделирующий цифровой практикум	Компьютерная модель Лотки-Вольтерры, симуляторы динамики численности популяций в экосистемах
28	Обобщение экологического практикума и подготовка к контрольной работе	1	Урок систематизации знаний	Экологические кейс-задания открытого банка ФИПИ, тестовые задания экологического блока
29	Контрольная работа № 2 по теме «Селекция, биотехнология, экологический мониторинг и биоценология»	1	Урок развивающего контроля	Варианты контрольных работ, карты критериального оценивания
30	Анализ результатов контрольной работы. Коррекция выявленных предметных дефицитов	1	Урок коррекции знаний	Индивидуальные карточки работы над ошибками, эталоны решений задач по селекции и экологии
31	Практикум экспериментальной линии ОГЭ по биологии: планирование биологического эксперимента и анализ результатов	1	ОГЭ-лабораторный практикум	Комплекты экспериментальных заданий ОГЭ по биологии (линии заданий 1, 5, 22, 25), бланки ОГЭ

32	Стендовая конференция и публичная защита научно-исследовательских проектов учащихся по биологии	1	Проектная конференция	Мультимедийный проектор, презентации, постерные стенды проектов, экспертные карты оценивания
33	Промежуточная аттестация: Итоговая контрольная работа за курс 9 класса «Практикум по биологии»	1	Урок промежуточной аттестации	Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации за курс 9 класса (спецификация ФГОС ООО)
34	Анализ итоговой аттестационной работы. Подведение итогов двухлетнего практикума (8–9 классы) и профориентация	1	Итоговый урок обобщения и профориентации	Сводная ведомость образовательных результатов, профессиограммы биоинженера, генетика, эколога, агронома

РАЗДЕЛ 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. Учебно-методическая литература

Реализация учебного предмета обеспечивается учебно-методическими комплексами, включенными в Федеральный перечень учебников, а также специализированными практикумами:

- Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. Биология: 8 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (Линия «Линия жизни»). — М.: Просвещение (Федеральный перечень учебников);

- Пасечник В.В., Швецов Г.Г. и др. Биология: 9 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (Линия «Линия жизни»). — М.: Просвещение (Федеральный перечень учебников);
- Пугал Е.И., Козлова Т.А. Лабораторный практикум по биологии: Человек и его здоровье: 8 класс. — М.: ВЛАДОС;
- Никишов А.И., Рохлов В.С. Практикум по общей биологии и экологии для 9 класса. — М.: Илекса;
- Каменский А.А., Соколова Н.А. Молекулярная биология и генетика: лабораторный практикум для основной школы. — М.: Дрофа;
- Рохлов В.С. ОГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты. Экспериментальные задания. — М.: Национальное образование.

6.2. Цифровые и электронные образовательные ресурсы

В учебном процессе активно используются верифицированные федеральные образовательные платформы и цифровые симуляторы:

- Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Моя школа» (раздел «Биология. Основное общее образование»);
- Библиотека цифрового образовательного контента Академии Минпросвещения России ([подозрительная ссылка удалена]);
- Федеральный портал «Российская электронная школа» (РЭШ): интерактивные уроки биологии 8 и 9 классов;
- Открытый банк заданий ОГЭ Федерального института педагогических измерений (ФИПИ, [подозрительная ссылка удалена]): линии экспериментальных практических заданий;
- Интерактивные виртуальные научные симуляции PhET Interactive Simulations (University of Colorado): разделы «Plasmolysis», «Gene Expression», «Natural Selection»;
- Информационно-методический портал «Единое содержание общего образования» (конструктор рабочих программ Института стратегии развития образования).

6.3. Материально-техническое оснащение лаборатории и реактивы

Кабинет биологии оснащен полным комплектом лабораторного оборудования в соответствии с нормативами оснащения общеобразовательных школ:

- Оптическое оборудование: микроскопы световые школьные (с увеличением от 40х до 640х), микроскоп цифровой демонстрационный с USB-видеоокуляром, биноклярные стереолупы МБС, лупы ручные 3х–5х;
- Лабораторная посуда и инструмент: предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, глазные пинцеты, анатомические скальпели, ножницы с прямыми концами, чашки Петри стеклянные и пластиковые стерильные, химические пробирки со штативами, пипетки Пастера градуированные, мерные колбы и цилиндры на 50 и 100 мл, фарфоровые ступки с пестиками, спиртовки лабораторные;
- Диагностическое и биометрическое оборудование: тонометры механические со стетоскопами и тонометры автоматические, суховоздушные спирометры с индивидуальными пластиковыми

мундштуками, кистевые динамометры пружинные (ДК-25, ДК-50), ростомер медицинский, весы напольные электронные, осветительная таблица Головина-Сивцева для проверки зрения, неврологические перкуссионные молоточки, медицинские камертоны Ринне, циркули Вебера (эстезиометры), анатомическая модель Дондерса, тренажер-манекен взрослого человека для отработки сердечно-легочной реанимации, шины иммобилизационные проволочные Крамера, кровоостанавливающие жгуты Эсмарха и турникеты;

- Цифровая лаборатория по биологии (комплексы «Точка роста» / Releon / Vernier): датчик частоты сердечных сокращений, датчик артериального давления, датчик температуры кожный, датчик дыхания (спирометр цифровой), датчик электрокардиограммы (ЭКГ), цифровой датчик pH, датчик оптической плотности (колориметр);
- Наборы микропрепаратов и наглядных пособий: микропрепараты «Анатомия и гистология человека», «Кровь человека и лягушки», «Митоз в корешке лука», «Дрожжи», рельефные анатомические торсы и модели органов человека (сердце, почка, глаз, ухо, головной мозг), гербарные образцы культурных растений, коллекции семян злаковых культур, динамические сборные модели молекул ДНК;
- Химические реактивы: йод кристаллический и раствор Люголя, гидроксид натрия (NaOH ч.д.а.), сульфат меди ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), соляная кислота (HCl 10%-я), азотная кислота (HNO₃ конц.), пероксид водорода (H₂O₂ 3%-й), спирт этиловый ректификованный (96%-й), сахароза, глюкоза, крахмал растворимый, питательный мясо-пептонный агар (МПА), метиленовый синий, генцианвиолет, дистиллированная вода.

6.4. Требования охраны труда и правила безопасности при биохимических работах

Организация учебных занятий в биологической лаборатории строго регламентируется санитарно-эпидемиологическими правилами СП 2.4.3648-20 и правилами техники безопасности для кабинетов биологии общеобразовательных учреждений:

- Допуск к практическим занятиям осуществляется только после прохождения первичного вводного инструктажа по охране труда под роспись в журнале регистрации инструктажей.
- При работе с колющими и режущими препаровальными инструментами (скальпели, препаровальные иглы, тонкие покровные стекла) учащиеся обязаны соблюдать предельную аккуратность, не делать резких движений, не направлять лезвие на себя или соседей по парте.
- Опыты с нагреванием на спиртовках проводятся только с использованием держателей для пробирок; зажигание спиртовки разрешается только спичками, категорически запрещается зажигать одну спиртовку от другой. Гашение спиртовки осуществляется исключительно накрыванием фитиля защитным колпачком.
- Все качественные биохимические реакции с кислотами и щелочами (биуретовая, ксантопротеиновая пробы) выполняются малыми капельными дозами с использованием защитных халатов и нитриловых перчаток. В непосредственной близости размещаются нейтрализующие растворы: 2%-й раствор пищевой соды (при попадании кислот) и 2%-й раствор борной кислоты (при попадании щелочей), проточная вода для промывания глаз и кожи.

- При проведении биометрических и функциональных проб на людях (спирометрия, термометрия) используются строго индивидуальные или одноразовые дезинфицированные спиртом сменные насадки. Категорически запрещается использование потенциально опасных биоматериалов (нативной крови учащихся); опыты с кровью проводятся исключительно на готовых окрашенных микропрепаратах заводского изготовления.
- Лаборатория биологии обеспечивается первичными средствами пожаротушения (углекислотный огнетушитель ОУ-2, кошма противопожарная) и комплектной аптечкой первой помощи в соответствии с требованиями Минздрава России.