



МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Средняя общеобразовательная школа №7 города Сочи
имени Москвина Арсения Петровича
354065, Краснодарский край, муниципальное образование
городской округ город-курорт Сочи, улица Чайковского, 7
www.7.sochi-schools.ru, e-mail: school7@edu.sochi.ru, тел.8(862)254-51-10

ПРИНЯТО

На заседании методсовета

МОБУ СОШ №7 им. Москвина А.П.

Протокол № 4

от " 1 " 04 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МОБУ СОШ №7

им. Москвина А.П.

Тлехас И.В.



№ 8
от " 04 " 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Экспериментальная биология: от теории к практике»

Медико-биологический профиль

для обучающихся 10 классов

Разработала:

Игнатьева А.С., учитель биологии

Сочи, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
1. Содержание программы.....	4
2. Планируемые результаты.....	7
3. Календарно-тематическое планирование.....	8
4. Способы оценки достижения учащимися планируемых результатов.....	18
5. Рекомендуемая литература.....	19
6. Материально-техническое обеспечение.....	20
7. Методическое обеспечение.....	21

Пояснительная записка

Актуальность программы:

В условиях стремительного развития науки и технологий, особенно в области медицины, фармацевтики и биотехнологий, профильное химико-биологическое образование требует не только глубокого освоения теории, но и уверенного владения практическими навыками. Экспериментальная деятельность позволяет учащимся увидеть «живую» науку, научиться работать с оборудованием, анализировать данные и делать самостоятельные выводы. Программа направлена на формирование исследовательской культуры, развитие критического мышления и подготовку к дальнейшему обучению в вузах естественно-научного профиля.

Цель программы:

Формирование у обучающихся устойчивых исследовательских компетенций, развитие познавательного интереса к экспериментальной биологии и химико-биологическим наукам через практическую деятельность.

Задачи программы:

Образовательные: сформировать знания о современных методах биологических исследований (микроскопия, биохимия, генетический анализ); научить правилам техники безопасности при работе в лаборатории; обеспечить понимание связи между химическими процессами и биологическими явлениями.

Развивающие: развить навыки работы с лабораторным оборудованием (микроскопы, центрифуги, рН-метры); сформировать умение планировать эксперимент, фиксировать результаты в лабораторном журнале, анализировать данные и делать выводы; развить навыки публичного выступления и защиты научных идей.

Воспитательные: воспитать культуру научного труда, аккуратность и ответственность; сформировать экологическое мышление через мониторинг окружающей среды.

Участники программы:

- участники программы - обучающиеся:

Учащиеся 10-х классов, обучающиеся по химико-биологическому профилю, проявляющие интерес к исследовательской деятельности. Программа

рассчитана на группу до 15 человек для обеспечения индивидуального подхода при выполнении лабораторных работ.

Педагогические технологии, которые используются при изучении курса внеурочной деятельности:

Проектно-исследовательская деятельность: основа программы, предполагающая создание индивидуальных или групповых проектов.

Лабораторный практикум: основной метод обучения, позволяющий закрепить теоретические знания на практике.

Проблемное обучение: решение нестандартных задач (например, «Почему листья осенью желтеют?»).

ИКТ-технологии: использование виртуальных лабораторий для моделирования процессов, недоступных в школьной лаборатории (например, ПЦР).

Кейс-метод: анализ конкретных ситуаций (например, «Расследование отравления: определение токсина»).

Условия реализации программы:

Программа реализуется в кабинете биологии или химии, оснащенном лабораторным оборудованием. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (всего 34 часа в год).

Оценка знаний учащихся:

Используется критериальное оценивание и накопительная система баллов. Оцениваются не только итоговые знания, но и процесс работы: активность на занятиях, качество ведения лабораторного журнала, участие в дискуссиях и качество итогового проекта.

1. Содержание программы

Раздел 1. Введение в экспериментальную биологию (4 часа)

Тема: Техника безопасности — фундамент научного исследования. Вводный инструктаж. Правила работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и нагревательными приборами. Оказание первой помощи. Ведение лабораторного журнала как научного документа.

Тема: Методы биологических исследований: от наблюдения до эксперимента. Сравнение описательного и экспериментального методов.

Понятие переменных (независимая, зависимая, контролируемые).
Формулировка гипотезы.

Тема: Организация исследовательской работы. Структура научного исследования: проблема, гипотеза, цель, задачи, методы, ожидаемые результаты. Выбор темы для итогового проекта.

Тема: Основы работы с научной информацией. Поиск информации в базах данных (eLibrary, КиберЛенинка). Оформление списка литературы по ГОСТу. Критический анализ источников.

Раздел 2. Клеточная биология и микроскопия (6 часов)

Тема: Устройство светового микроскопа и техника микроскопирования. Изучение строения микроскопа (Биолам, Микмед). Настройка освещения и резкости. Правила ухода за прибором.

Лабораторная работа №1: «Приготовление временного микропрепарата кожицы лука». Практическая работа по приготовлению препарата, окрашиванию йодом, изучение строения растительной клетки (клеточная стенка, цитоплазма, ядро, вакуоль).

Лабораторная работа №2: «Изучение клеток эпителия ротовой полости человека». Взятие соскоба шпателем (безболезненно), приготовление препарата на предметном стекле. Сравнение животной клетки (отсутствие клеточной стенки) с растительной.

Лабораторная работа №3: «Цитохимия: обнаружение запасных веществ в клетках». Окрашивание крахмальных зерен в клубне картофеля раствором йода. Окрашивание гликогена в клетках печени животных кармином (демонстрация).

Тема: Виртуальная микроскопия. Работа с цифровыми микроскопами или программами-аналогами для анализа готовых препаратов тканей животных и человека.

Мини-проект: «Сравнение клеток эукариот». Создание сравнительной таблицы/презентации на основе проведенных работ.

Раздел 3. Молекулярная биология и генетика (8 часов)

Лабораторная работа №4: «Выделение растительной ДНК в домашних/школьных условиях». Использование банана или лука. Разрушение клеточных стенок блендером, осаждение ДНК этиловым спиртом. Визуальное наблюдение нитей ДНК.

Лабораторная работа №5: «Ферментативная активность каталазы». Качественная реакция разложения пероксида водорода (H_2O_2) ферментом каталазой в тканях сырого картофеля или печени. Наблюдение выделения кислорода (вспенивание).

Тема: Генетика Менделя на модельных объектах. Решение генетических задач на моногибридное и дигибридное скрещивание с использованием решетки Пеннета.

Лабораторная работа №6: «Анализ родословных». Изучение схем наследования признаков у человека (на примере гемофилии или цвета глаз). Определение типа наследования (доминантный/рецессивный).

Проектная работа: «Наследование признаков у человека». Сбор данных о наследовании признаков (например, умение сворачивать язык) в классе/семье и статистическая обработка результатов.

Тема: Введение в биотехнологию. Демонстрация видеоматериалов о методах ПЦР (полимеразная цепная реакция) и электрофорезе ДНК.

Дискуссия: «Биоэтика в XXI веке». Обсуждение вопросов ГМО, клонирования и редактирования генома CRISPR/Cas9.

Кейс-задача: «Расследование генетического заболевания». Решение кейс-задачи по схеме: ознакомление с анамнезом, симптомами, анализ данных, поиск информации, построение родословной, выбор методов диагностики, формулирование выводов, защита кейса, рефлексия.

Раздел 4. Физиология растений и экология (8 часов)

Лабораторная работа №7: «Выделение растительных пигментов и разделение их методом бумажной хроматографии». Экстракция пигментов из зеленых листьев спиртом или ацетоном. Разделение пигментов на хроматографической бумаге для обнаружения хлорофиллов а и в, каротиноидов.

Лабораторная работа №8: «Дыхание прорастающих семян». Опыт по определению интенсивности дыхания семян гороха или пшеницы путем поглощения кислорода (изменение объема воздуха в колбе) или выделения углекислого газа (помутнение известковой воды).

Лабораторная работа №9: «Влияние внешних факторов на активность ферментов». Исследование действия фермента слюны (амилазы) на крахмал при разных температурах ($0^{\circ}C$, $37^{\circ}C$, $100^{\circ}C$).

Лабораторная работа №10: «Экологический мониторинг качества воды». Определение pH воды из школьного аквариума/водоема с помощью индикаторной бумаги или pH-метра. Оценка прозрачности воды.

Лабораторная работа №11: «Бюджетное биоиндикационное исследование». Определение кислотности почвы по видовому составу сорных растений-индикаторов на пришкольном участке.

Проектная работа: «Экологическое состояние пришкольной территории». Комплексный анализ территории школы с составлением карты загрязнений/благополучных зон.

Защита мини-проектов по экологии.

Круглый стол: «Антропогенное воздействие на биосферу».

Раздел 5. Итоговая проектная деятельность (8 часов)

1–2. Выбор темы индивидуального/группового проекта из предложенного списка или собственной инициативы («Влияние фитонцидов чеснока на микрофлору», «Микромир капли воды из лужи», «Сравнение эффективности моющих средств»).

3–6. Проведение исследования под руководством учителя: планирование эксперимента, закупка реактивов/сбор материала, проведение опытов, сбор данных.

7–8. Оформление отчета по ГОСТу для школьных работ, подготовка презентации и защита проекта на итоговой конференции «Юный исследователь».

2. Планируемые результаты

Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

Сформированность познавательного интереса к биологии и химии; развитие самостоятельности при принятии решений в ходе эксперимента; ответственное отношение к соблюдению техники безопасности; готовность к сотрудничеству при работе над групповыми проектами.

Метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

Регулятивные УУД: умение самостоятельно определять цели обучения, ставить учебные задачи; планировать пути их достижения; осуществлять самоконтроль и коррекцию своей деятельности.

Познавательные УУД: умение создавать модели объектов; устанавливать причинно-следственные связи; классифицировать объекты; работать с научными текстами; представлять информацию в виде схем и таблиц; анализировать данные эксперимента.

Коммуникативные УУД: умение организовывать учебное сотрудничество в группе; формулировать собственное мнение; публично представлять результаты своей работы; вести дискуссию.

Предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности:

Знание основных методов биологических исследований (микроскопия, хроматография, качественные реакции); умение готовить простейшие микропрепараты и проводить биохимические опыты; владение навыками работы с лабораторным оборудованием (микроскопы, весы); умение применять знания генетики для решения практических задач; навык оформления результатов исследования в виде отчета или презентации.

3. Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Всего часов	в том числе		ЦОР	Деятельность обучающихся
			теория	практика		
Раздел 1. Введение в экспериментальную биологию		4	2,5	1,5	http://school-collection.edu.ru/	Ознакомление с инструктажем по технике безопасности, участие в лекциях и семинарах, выполнение лабораторных работ и практических заданий по темам
1	Техника безопасности — фундамент научного исследования	1	1	0	http://school-collection.edu.ru/	Прослушивание инструктажа, обсуждение правил, знакомство с лабораторией
2	Методы биологических	1	0,5	0,5	https://learn	Прослушивание лекции, участие в

	исследований: от наблюдения до эксперимента				biolog y.naro d.ru/	обсуждении, формулировка гипотез, выполнение практических заданий по методам биологических исследований
3	Организация исследовательской работы. Структура научного исследования	1	0,5	0,5	https://urok.1sept.ru/ https://bio.1sept.ru/	Обсуждение этапов исследования, формулировка гипотезы, выбор темы для итогового проекта
4	Основы работы с научной информацией	1	0,5	0,5	https://www.elibrary.ru/default.x.asp? https://cyberleninka.ru/	Практикум за ПК: поиск и анализ научных статей, подготовка кратких обзоров, обучение цитированию, оформлению списка литературы по ГОСТу
Раздел 2. Клеточная биология и микроскопия		6	2	4	http://www.ebio.ru/	Ознакомление с устройством микроскопа, выполнение лабораторных работ по изготовлению микропрепаратов, ознакомление с виртуальной микроскопией,

						подготовка мини-проектов
5	Устройство светового микроскопа и техника микроскопирования	1	1	0	http://school-collection.edu.ru/	Ознакомление с лекцией-демонстрацией, самостоятельная сборка и настройка микроскопа
6	Лабораторная работа №1: «Приготовление временного микропрепарата кожицы лука»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ http://amrita.edu.in/virtual-labs	Приготовление и окрашивание микропрепарата кожицы лука, микроскопирование, зарисовка наблюдений
7	Лабораторная работа №2: «Изучение клеток эпителия ротовой полости человека»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ https://www.microscopyu.com/	Взятие соскоба из ротовой полости, приготовление препарата на предметном стекле, микроскопирование, зарисовка наблюдений, сравнительный анализ животной и растительной клеток
8	Лабораторная работа №3: «Цитохимия: обнаружение запасных веществ в клетках»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/	Проведение цитохимических реакций, анализ результатов

					https:// /learn biolog y.naro d.ru/	
9	Виртуальная микроскопия	1	0,5	0,5	https:// /www. virtual micros cope.o rg/	Работа с цифровыми микроскопами или программами-аналогами для анализа готовых препаратов тканей животных и человека
10	Мини-проект: «Сравнение клеток эукариот»	1	0,5	0,5	http:// school - collect ion.ed u.ru/	Создание сравнительной таблицы/презентации клеток эукариот на основе проведённых работ
Раздел 3. Молекулярная биология и генетика		8	3,5	4,5	https:// /learn. geneti cs.uta h.edu/	Выделение ДНК, проведение опытов с ферментами, изучение родословных, выполнение проектной работы, решение кейс-задачи, участие в дискуссиях
11	Лабораторная работа №4: «Выделение растительной ДНК в домашних/школьных	1	0	1	https:// /kopil kauro kov.ru	Выполнение этапов выделения ДНК, фиксация результатов,

	условиях»				/	обсуждение значения метода
					https://learn.genetics.uta.h.edu/	
12	Лабораторная работа №5: «Ферментативная активность каталазы»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ http://amrita.edu.in/virtual-labs	Проведение опыта с каталазой, анализ результатов
13	Генетика Менделя на модельных объектах. Решение генетических задач	1	0,5	0,5	https://learn.genetics.uta.h.edu/	Обсуждение и решение генетических задач
14	Лабораторная работа №6: «Анализ родословных»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ https://bio.1sept.ru/	Изучение схем наследования признаков у человека, анализ родословных, сбор данных для проекта, оформление результатов
15	Проектная работа: «Наследование признаков у человека»	1	0,5	0,5	http://genetics.timacad.ru/	Сбор данных о наследовании выбранного признака в классе/семье и статистическая обработка

						результатов
16	Введение в биотехнологию	1	1	0	https://learn.genetics.uta.h.edu/	Просмотр видеоматериалов о методах ПЦР и электрофорезе ДНК
17	Дискуссия: «Биоэтика в XXI веке»	1	1	0	https://urok.1sept.ru/	Участие в дискуссии по биоэтике
18	Кейс-задача: «Расследование генетического заболевания»	1	0,5	0,5	https://learn.genetics.uta.h.edu/	Решение кейс задачи
Раздел 4. Физиология растений и экология		8	2	6	http://www.ecosystema.ru/	Выполнение лабораторных работ по физиологии растений и экологии, выполнение и защита проектной работы, обсуждение экологических проблем
19	Лабораторная работа №7: «Выделение растительных пигментов и разделение их методом бумажной хроматографии»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ http://amrita.edu.in/virtual-labs	Экстракция и разделение растительных пигментов методом бумажной хроматографии, анализ полученных хроматограмм, определение

						хлорофиллов и каротиноидов
20	Лабораторная работа №8: «Дыхание прорастающих семян»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ https://learn.genetics.utah.edu/	Определение интенсивности дыхания прорастающих семян по поглощению кислорода или выделению углекислого газа, формулировка выводов
21	Лабораторная работа №9: «Влияние внешних факторов на активность ферментов»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ http://amrita.edu.in/virtual-labs	Проведение опыта с амилазой, анализ результатов
22	Лабораторная работа №10: «Экологический мониторинг качества воды»	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru/ https://ecosystema.ru/	Определение pH воды из школьного аквариума/ водоёма с помощью индикаторной бумаги или pH-метра. Оценка прозрачности воды
23	Лабораторная работа №11: «Бюджетное биоиндикационное	1	0	1	https://kopilkaurokov.ru	Определение кислотности почвы по видовому составу

	исследование»				/	сорных растений-индикаторов на пришкольном участке
					https://ecosystema.ru/	
					http://ecoline.ru/	
24	Проектная работа: «Экологическое состояние пришкольной территории»	1	0,5	0,5	https://ecosystema.ru/	Комплексный анализ территории школы с составлением карты загрязнений/благополучных зон
					http://ecoline.ru/	
25	Защита мини-проектов по экологии	1	0,5	0,5	https://ecosystema.ru/	Представление результатов экологических исследований
					http://ecoline.ru/	
26	Круглый стол: «Антропогенное воздействие на биосферу»	1	1	0	https://ecosystema.ru/	Обсуждение вопросов антропогенного воздействия на биосферу
					http://ecoline.ru/	
Раздел 5. Итоговая проектная деятельность		8	3	5	http://festival.1september.ru/	Подготовка и защита проектов

27	Выбор темы индивидуального/ группового проекта из предложенного списка или собственной инициативы	1	1	0	https://urok.1sept.ru/	Выбор темы проекта, формулировка цели, задач, определение актуальности темы, постановка гипотезы, выбор методов исследования, обсуждение ожидаемых результатов
28	Выбор темы индивидуального/ группового проекта из предложенного списка или собственной инициативы	1	1	0	https://urok.1sept.ru/	Выбор темы проекта, формулировка цели, задач, определение актуальности темы, постановка гипотезы, выбор методов исследования, обсуждение ожидаемых результатов
29	Проведение исследования под руководством учителя	1	0	1	http://bio.1september.ru/ http://learnbiology.narod.ru/	Проведение исследования: планирование эксперимента, сбор материалов, выполнение опытов, фиксация данных
30	Проведение исследования под руководством	1	0	1	http://bio.1september.ru/	Проведение исследования: планирование эксперимента,

	учителя				ber.ru/ http://l earnbi ology. narod. ru/	сбор материалов, выполнение опытов, фиксация данных
31	Проведение исследования под руководством учителя	1	0	1	http:// bio.1s eptem ber.ru/ http://l earnbi ology. narod. ru/	Проведение исследования: планирование эксперимента, сбор материалов, выполнение опытов, фиксация данных
32	Проведение исследования под руководством учителя	1	0	1	http:// bio.1s eptem ber.ru/ http://l earnbi ology. narod. ru/	Проведение исследования: планирование эксперимента, сбор материалов, выполнение опытов, фиксация данных
33	Оформление отчета по ГОСТу для школьных работ, подготовка презентации и защита проекта на итоговой конференции «Юный исследователь»	1	0,5	0,5	http:// bio.1s eptem ber.ru/ http://l earnbi ology. narod. ru/	Оформление отчёта по ГОСТу, подготовка презентации и защита проекта на итоговой конференции «Юный исследователь»
34	Оформление отчета по ГОСТу для школьных работ,	1	0,5	0,5	http:// bio.1s eptem	Оформление отчёта по ГОСТу, подготовка

	подготовка презентации и защита проекта на итоговой конференции «Юный исследователь»				ber.ru/ http://learnbiology.narod.ru/	презентации и защита проекта на итоговой конференции «Юный исследователь»
Итого		34	13	21		

4. Способы оценки достижения планируемых результатов

Виды контроля:

Входной: Анкетирование для выявления уровня знаний и интересов учащихся (начало года).

Текущий: Наблюдение за работой учащихся во время лабораторных практикумов; проверка ведения лабораторного журнала; устный опрос; блиц-опросы по технике безопасности.

Промежуточный: Выполнение тестовых заданий по разделам программы; защита мини-проектов внутри разделов («Сравнение клеток», «Наследование признаков»).

Итоговый: Защита итогового исследовательского проекта на конференции; итоговое тестирование по методам исследований.

Формы отслеживания образовательных результатов:

Портфолио учащегося (сборник всех выполненных лабораторных работ).

Электронный журнал успеваемости с накопительной системой баллов за каждое действие (активность — до 2 б., ЛР — до 5 б., проект — до 20 б.).

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

Письменные отчеты по лабораторным работам с выводами.

Электронные презентации проектов (PowerPoint, Prezi).

Публичные выступления на школьной научно-практической конференции.

Создание стенгазеты или статьи для школьного сайта по итогам экологического мониторинга.

Формы подведения итогов реализации программы:

Проведение итоговой конференции «Юный исследователь», где происходит защита проектов перед комиссией (учителя биологии/химии).
Выставление итоговых оценок в журнал внеурочной деятельности.
Награждение лучших проектов грамотами или рекомендациями для участия в муниципальных олимпиадах.

5. Рекомендуемая литература для обучающихся

1. Беляев Д. К. (ред.) Общая биология: учебник для 10–11 классов. — М.: Просвещение, 2024. — 376 с.
2. Дымшиц Г. М. и др. Биология. 10–11 классы. Практикум. Углублённый уровень: учебное пособие для учащихся 10–11 классов. — М.: Лабиринт, 2023. — 240 с.
3. Каменский А. А., Криксунов Е. А., Пасечник В. В. Общая биология: учебник для 10–11 классов. — М.: Дрофа, 2022. — 368 с.
4. Котов А. А., Кузнецова Т. В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной экспериментальной биологии: учебное пособие для старшеклассников и студентов. — М.: Лань, 2022. — 256 с.
5. Кэмпбелл Н., Рис Дж. Биология: учебник для углублённого изучения биологии (переводное издание). — М.: Бином, 2023. — 608 с.
6. Пасечник В. В., Каменский А. А., Рубцов А. М. и др. Биология. 10 класс. Углублённый уровень: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1. — М.: Просвещение, 2026. — 192 с.
7. Пономарёва И. Н., Корнилова О. А., Ложилина Т. Е. Общая биология: учебник для 10–11 классов. — М.: Вентана-Граф, 2023. — 384 с.
8. Сивоглазов В. И., Агафонова И. Б., Захарова Е. Т. Общая биология: учебник для 10–11 классов. — М.: Дрофа, 2023. — 352 с.
9. Ямамото Т. Удивительное тело. Почему наше тело самое нелепое и гениальное создание природы / пер. с англ. — М.: Эксмо, 2023. — 320 с.
10. Ярыгин В. Н. (ред.) Биология. Базовый и углублённый уровни: 10–11 классы: учебник для среднего общего образования. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2026. — 378 с.
11. eLibrary.ru : научная электронная библиотека. — URL: <https://elibrary.ru>

12. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа. — URL: <https://cyberleninka.ru>
13. Лекториум : образовательный проект. — URL: <https://www.lektorium.tv>
14. Образовательная платформа «Юрайт» : электронные учебники и пособия. — URL: <https://urait.ru>
15. Российская электронная школа (РЭШ) : федеральный портал. — URL: <https://resh.edu.ru>

6. Материально-техническое обеспечение

Оборудование общего назначения: микроскопы световые школьные (Биолам, Микмед) — не менее комплекта на группу из 2-3 человек; предметные и покровные стекла — набор не менее чем на класс.

Лабораторная посуда общего назначения (колбы конические Эрленмейера объемом от 100 мл, пробирки химические стеклянные — набор).

Реактивы для биохимии и физиологии растений: раствор йода спиртовой — флакон; раствор пероксида водорода (H_2O_2) — флакон; раствор перманганата калия ($KMnO_4$) — флакон; этиловый спирт ректифицированный — флакон (для опытов под строгим контролем) или изопропиловый спирт как альтернатива для некоторых опытов; дистиллированная вода — бутылка (для приготовления растворов).

Оборудование для экологии и генетики: индикаторная бумага для определения pH (универсальная) — упаковка; центрифуга лабораторная медицинская (желательно) или возможность использовать ручное встряхивание как упрощенный аналог для осаждения ДНК/клеток (при отсутствии центрифуги).

7. Методическое обеспечение для учителя

1. Воронин Л. Г., Маш Р. Д. Генетика, селекция и биотехнология растений и животных: методическое пособие к линии УМК «Шаг в агротех». — М.: Просвещение, 2021. — 144 с.
2. Галеева Н. Л. Сто приёмов для учебного успеха ученика на уроках биологии: методическое пособие для учителя профильных классов. — М.: 5 за знания, 2023. — 160 с.
3. Дымшиц Г. М. и др. Биология. 10–11 классы. Практикум. Углублённый уровень: методическое пособие для учителя (с поурочными разработками). — М.: Лабиринт, 2023. — 240 с.

4. Котов А. А., Кузнецова Т. В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной экспериментальной биологии: учебное пособие для учителей и студентов / под ред. А. А. Котова. — М.: Лань, 2022. — 256 с.

5. Пасечник В. В., Швецов Г. Г. и др. Биология. 10–11 классы. Углублённый уровень: методическое пособие. — М.: Просвещение, 2024. — 160 с.

6. Пугал Н. А., Козлова Т. А. Лабораторные и практические занятия по биологии: пособие для учителя, профильный уровень (10–11 классы). — М.: Владос, 2023. — 192 с.

7. Ярыгин В. Н. (ред.) Биология. Базовый и углублённый уровни: 10–11 классы: учебник для среднего общего образования (методические рекомендации). — М.: Юрайт, 2026. — 378 с.

8. Образовательная платформа «Юрайт» : электронные методические пособия для учителей биологии. — URL: <https://urait.ru>

9. Портал «Инфоурок» : готовые разработки уроков, презентации и тесты по биологии для профильных классов. — URL: <https://infourok.ru>

10. Российская электронная школа (РЭШ) : федеральный портал. — URL: <https://resh.edu.ru>

11. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) : официальный сайт. — URL: <https://fipi.ru>

12. Электронная библиотека «Просвещение» : методические рекомендации и рабочие программы по биологии. — URL: <https://prosv.ru>