Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа №8»

ПРИНЯТО
на педагогическом совете
МБОУ СОШ № 8
протокол № 1
от 28 августа 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МБОУ СОШ № 8
№ 235 от 28.08.2026 г

ПРОГРАММА

дополнительного образования естественнонаучной направленности

«Живая лаборатория: микроскоп и датчики в биологии»

для 9 класса с использованием оборудования центра «Точка роста»

Возраст учащихся: 15- 17 лет

Срок реализации: 1 год

Направление: естественнонаучное

Программу составила:
учитель биологии
Белобородова С.В.

Красновишерск, 2026

Пояснительная записка

Программа ориентирована на углубление биологических знаний через практическую исследовательскую деятельность с цифровым оборудованием центра «Точка роста» — цифровым микроскопом и набором датчиков (температуры, влажности, освещённости, pH, электропроводности, содержания кислорода).

Актуальность определяется необходимостью формирования у школьников навыков работы с современным лабораторным оборудованием, умения планировать и проводить эксперимент, анализировать количественные данные и представлять результаты — компетенций, востребованных как в рамках школьной программы, так и при подготовке к олимпиадам и поступлению в естественнонаучные классы.

Отличительная особенность программы — сочетание визуальных исследований на клеточном и организменном уровне (микроскоп) с количественным мониторингом параметров среды (датчики), что позволяет выстраивать целостную картину биологических процессов.

Цель: формирование у обучающихся исследовательских компетенций в области биологии через интеграцию микроскопических исследований и инструментальных измерений параметров среды.

Задачи:

- Освоить приёмы работы с цифровым микроскопом: фокусировка, съёмка, измерение размеров объектов, создание препаратов.
- Освоить работу с цифровыми датчиками: подключение, калибровка, регистрация данных в реальном времени, построение и интерпретация графиков.
- Изучить ключевые биологические процессы на клеточном, организменном и экосистемном уровнях через практический эксперимент.
- Развить навыки проектной деятельности: формулирование гипотезы, планирование эксперимента, анализ данных, оформление и защита результатов.
- Сформировать представления о научном методе познания, принципах воспроизводимости и статистической обработки данных.

Планируемые результаты

Предметные:

- Знают устройство и принципы работы цифрового микроскопа и датчиков.
- Умеют готовить временные микропрепараты, проводить микроскопирование, измерять объекты.
- Умеют проводить измерения параметров среды (pH, температура, влажность, освещённость) и интерпретировать результаты.
- Владеют представлениями о клеточном строении, процессах жизнедеятельности, экологии и адаптации организмов.

Метапредметные:

- Планируют эксперимент, выделяют переменные, формулируют гипотезу.
- Работают с данными: таблицы, графики, сравнение, поиск зависимостей.
- Работают в команде: распределение ролей, обсуждение, взаимная проверка.

Личностные:

- Проявляют интерес к биологическим исследованиям и естественнонаучному познанию.
- Готовы к участию в школьных и муниципальных научно-практических конференциях.

Тематический план (34 часа)

Раздел I. Введение в исследовательскую деятельность (3 часа)

№	Тема	Содержание	Оборудование	Часы
1	Научный метод и техника безопасности	Гипотеза, переменные, контроль. ТБ при работе с микроскопом, датчиками, реактивами.	—	1
2	Цифровой микроскоп: устройство и приёмы работы	Фокусировка, освещение, съёмка фото/видео, калибровка масштаба, измерение объектов. Практика: кристаллы соли, волокна, пыльца.	Цифровой микроскоп, образцы	1
3	Цифровые датчики: подключение и калибровка	Подключение, калибровка, запись данных, построение графиков. Практика: измерение температуры и влажности в классе.	Мультидатчик, ПО	1

Раздел II. Клетка — основа жизни (6 часов)

№	Тема	Содержание	Оборудование	Часы
4	Растительная клетка: строение и размеры	Приготовление препаратов (кожица лука, элодея, лист герани). Измерение размеров клеток, ядра, вакуолей. Сравнение типов тканей.	Микроскоп, реактивы, стёкла	2
5	Животная клетка: эпителий и кровь	Микропрепараты эпителия слизистой рта (демонстрационно). Рассмотрение готовых микропрепаратов крови человека и лягушки. Сравнение строения.	Микроскоп, готовые препараты	2
6	Движение цитоплазмы и тургор	Наблюдение кругового движения цитоплазмы в клетках элодеи. Влияние растворов разной концентрации на тургор	Микроскоп, растворы NaCl	2

		(демонстрация плазмолиза).		

Раздел III. Микромир: микроорганизмы и простейшие (5 часов)

№	Тема	Содержание	Оборудование	Часы
7	Одноклеточные: инфузории, амёбы, эвглены	Приготовление микропрепаратов из культуры. Наблюдение движения, питания, реакции на раздражители.	Микроскоп, культуры простейших	2
8	Влияние температуры на подвижность простейших	Измерение температуры среды датчиком. Съёмка под микроскопом при разных температурах. Подсчёт скорости движения.	Микроскоп, датчик температуры	2
9	Влияние pH на активность простейших	Приготовление растворов с разным pH (датчик). Наблюдение под микроскопом. Сопоставление с показаниями	Микроскоп, датчик pH	1

		датчика.		

Раздел IV. Фотосинтез, дыхание и рост растений (6 часов)

№	Тема	Содержание	Оборудование	Часы
10	Устьица и транспирация	Наблюдение устьиц под микроскопом (нижний эпидермис листа). Измерение влажности и температуры вокруг растения.	Микроскоп, датчики	2
11	Фотосинтез: влияние света	Измерение освещённости при разном расстоянии от источника. Наблюдение образования пузырьков кислорода на листьях элодеи при разном освещении.	Датчик освещённости, микроскоп	2
12	Прорастание семян: мониторинг условий	Замачивание семян. Контроль температуры, влажности, pH почвы датчиками	Датчики, семена, грунт	2

		в двух вариантах (свет/темнота, тепло/холод). Учёт всхожести.		

Раздел V. Экология и мониторинг среды (5 часов)

№	Тема	Содержание	Оборудование	Часы
13	Микроклимат школы: сравнение зон	Измерение температуры, влажности, освещённости в классе, коридоре, теплице, спортзале. Построение графиков, выводы о комфорте.	Датчики	2
14	Качество воды: pH и электропроводность	Сравнение проб водопроводной, отстоянной, природной воды. Измерение pH, электропроводности. Микроскопия осадка/взвеси.	Датчики, микроскоп, пробы воды	2
15	Почвенные микроорганизмы	Приготовление препаратов из почвенной суспензии. Подсчёт	Микроскоп, пробы почвы	1

		и описание обнаруженных микроорганизмов.		

Раздел VI. Проектная деятельность (9 часов)

№	Тема	Содержание	Оборудование	Часы
16	Выбор темы и планирование проекта	Формулировка гипотезы, определение переменных, составление плана эксперимента, подбор оборудования.	—	2
17	Проведение эксперимента и сбор данных	Самостоятельная работа по плану. Консультации педагога. Запись данных, фото/видеофиксация.	Всё оборудование	4
18	Обработка данных и оформление отчёта	Построение графиков, таблиц, формулирование выводов. Оформление отчёта по шаблону. Подготовка презентации.	ПО, ПК	2
19	Защита проектов	Презентация (5–7	Проектор, ПК	1

		мин), ответы на вопросы, рефлексия. Награждение лучших работ.		

5. Шаблон отчёта по лабораторной работе

Заполняется обучающимся после каждого эксперимента. Объём — 1–2 страницы.

Поле	Содержание для заполнения
Фамилия, имя	_____
Дата	_____
Тема работы	_____
Цель	Что нужно выяснить или проверить? (1–2 предложения)
Гипотеза	Какой результат предполагается получить и почему?
Оборудование	Перечень приборов, реактивов, материалов
Ход работы	Пошаговое описание действий (1. ... 2. ... 3. ...)
Данные / результаты	Таблица с измерениями и/или график. Фото с микроскопа (при необходимости).
Вывод	Подтвердилась ли гипотеза? Что показал эксперимент? (2–3 предложения)
Что можно улучшить	Самооценка: какие погрешности были, как можно изменить эксперимент.

6. Шаблон отчёта по проекту

Объём — 3–5 страниц + презентация (5–7 слайдов).

Раздел	Содержание
1. Титульный лист	Название проекта, автор, руководитель, центр «Точка роста», год.
2. Введение	Актуальность темы, цель, гипотеза, задачи,

	объект и предмет исследования.
3. Обзор литературы	Краткий обзор 2–3 источников по теме. Что уже известно, какой вопрос остаётся открытым.
4. Методика	Описание оборудования, хода эксперимента, контролируемых переменных, способа сбора данных.
5. Результаты	Таблицы, графики, фотографии. Описание полученных данных без интерпретации.
6. Обсуждение	Интерпретация результатов. Сравнение с гипотезой и литературными данными. Возможные погрешности.
7. Выводы	Краткие выводы по каждой задаче. Подтверждение или опровержение гипотезы.
8. Список литературы	Оформленный список источников.
9. Приложения	Дополнительные фото, графики,Raw-данные.

7. Чек-листы

7.1. Чек-лист «Работа с цифровым микроскопом»

№	Действие	Выполнено
1	Микроскоп подключён, ПО запущено	☐
2	Объектив настроен, изображение выведено на экран	☐
3	Фокусировка выполнена чётко	☐

4	Освещение отрегулировано (не пересвечено/не затемнено)	☐
5	Масштаб откалиброван (если нужно измерение)	☐
6	Сделано фото/видео объекта	☐
7	Размеры объекта измерены и записаны	☐
8	Препарат убран, стёкла вымыты, рабочее место приведено в порядок	☐

7.2. Чек-лист «Работа с цифровыми датчиками»

№	Действие	Выполнено
1	Датчик подключён к регистратору/ПК	☐
2	Калибровка датчика выполнена (если требуется)	☐
3	Параметры записи настроены (частота, длительность)	☐
4	Измерение проведено, данные сохранены	☐
5	График построен и озаглавлен	☐
6	Значения считаны и записаны в таблицу	☐
7	Единицы измерения указаны	☐
8	Датчик отключён и убран	☐

7.3. Чек-лист «Подготовка к защите проекта»

№	Пункт	Готово
1	Цель и гипотеза сформулированы чётко	☐

2	Методика описана воспроизводимо	☐
3	Данные представлены в таблицах и/или графиках	☐
4	Фото/видео с микроскопа приложены	☐
5	Выводы соответствуют данным (не противоречат)	☐
6	Презентация 5–7 слайдов, не перегружена текстом	☐
7	Речь rehearsed (репетиция проведена)	☐
8	Список литературы оформлен	☐

8. Темы индивидуальных и групповых проектов

Уровень сложности: ★ — базовый, ★★ — средний, ★★★ — продвинутый.

Клеточная биология

Тема	Оборудование	Суть	Уровень
Сравнение размеров клеток разных растений	Микроскоп	Измерение клеток лука, герани, элодеи, традесканции. Сравнение, поиск закономерностей.	★
Влияние концентрации соли на плазмолиз	Микроскоп, датчик pH	Помещение клеток в растворы разной концентрации, фиксация степени плазмолиза по времени.	★★
Движение цитоплазмы при разной	Микроскоп, датчик	Нагрев/охлаждение препарата элодеи, измерение скорости	★★

температуре	температуры	движения цитоплазмы.	

Микроорганизмы

Тема	Оборудование	Суть	Уровень
Скорость движения инфузорий при разном освещении	Микроскоп, датчик освещённости	Съёмка траектории, подсчёт скорости при 3–4 уровнях освещённости.	★★
Влияние pH среды на выживаемость простейших	Микроскоп, датчик pH	Создание сред с pH 4–9, наблюдение активности в течение 10–15 мин.	★★
Подсчёт микроорганизмов в пробах воды из разных источников	Микроскоп, датчики	Сравнение водопроводной, отстоянной, речной/озёрной воды.	★★★

Физиология растений

Тема	Оборудование	Суть	Уровень
Интенсивность фотосинтеза при разном освещении	Датчик освещённости, микроскоп	Подсчёт пузырьков O_2 на элодее при разной освещённости.	★★
Влияние	Датчики	Проращивание	★

температуры на всхожесть семян	температуры, влажности	семян при 3 температурных режимах, учёт всхожести и скорости.	
Транспирация листьев разных растений	Микроскоп, датчик влажности	Сравнение плотности устьиц и скорости потери воды.	★★★

Экология и мониторинг

Тема	Оборудование	Суть	Уровень
Микроклимат учебных помещений	Датчики	Сравнение температуры, влажности, освещённости в разных помещениях школы. Рекомендации.	★
Качество воды: сравнение источников	Датчики pH, электропроводности, микроскоп	Сравнение 3–4 проб воды по физико-химическим параметрам и микроскопии.	★★
Влияние кислотности почвы на прорастание	Датчик pH, семена	Создание почвенных смесей с разным pH, учёт всхожести и роста.	★★★

9. Материально-техническое обеспечение

Оборудование	Количество (на группу)	Назначение
Цифровой микроскоп	1	Микроскопия, фото/видеосъёмка, измерения
Набор цифровых датчиков (температура, влажность, освещённость, pH, электропроводность, O_2)	1 комплект	Измерение параметров среды
ПО цифровой лаборатории	1 лицензия	Регистрация данных, построение графиков
Микроскопические стёкла (предметные, покровные)	Комплект	Приготовление препаратов
Реактивы (NaCl, йод, метиленовый синий и др.)	Комплект	Окрашивание, приготовление растворов
Культуры простейших	По необходимости	Наблюдение микроорганизмов
Семена, грунт, растения	По необходимости	Физиологические опыты
ПК / ноутбук с проектором	1	Обработка данных, презентации

10. Формы контроля и оценки

Вид контроля	Форма	Срок

Текущий	Чек-листы по работе с оборудованием	Каждое занятие
Текущий	Краткий отчёт по лабораторной работе (по шаблону)	После каждого эксперимента
Промежуточный	Мини-отчёт с графиками (2–3 за курс)	После разделов III, V
Итоговый	Защита проекта (презентация + отчёт)	Последние 2 занятия