

**Перечень оборудования
Центра коллективного пользования
«Физиолого-биохимические исследования растительных объектов»**

1. ХРОМАТОГРАФ «КРИСТАЛЛ 5000.2» С МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ И ПЛАМЕННО-ИОНИЗАЦИОННЫМ ДЕТЕКТОРАМИ:

Основные характеристики:

Потребляемая мощность пиковая (в режиме разогрева), 2500 Вт;

Потребляемая мощность в установившемся режиме (без ПК), 1000 Вт;

Термостат колонок

Рабочая температура: от Токр.среды+3 °С до 450 °С;

Скорость программирования нагрева (по линейному закону): от 0,1 до 125 °С/мин;

Количество изотерм: не ограничено;

Время охлаждения (при температуре окружающей среды 22 °С): от 400 до 50 °С за 3,3 мин;

Электронные регуляторы расхода и давления: входное давление от 0,36 до 1,25 Мпа;

Количество каналов: до 18-ти;

Расход газа-носителя от 5 до 500 мл/мин;

Расход водорода от 5 до 500 мл/мин;

Расход воздуха от 5 до 800 мл/мин;

Типы детекторов: ПИД, МСД;

Максимальная температура термостатирования детекторов (встроенных), до 450 °С;

Частота опроса сигналов детекторов, от 10 до 300 Гц;

Испаритель программируемый;

Режимы работы испарителя: с делением потока (split);

Прямой ввод в колонку (on-column);

Максимальная температура 450 °С;

Интерфейс: Ethernet, USB.

Наименование производителя: Хроматэк

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – поверен до 21.07.2025 г.

2. ХРОМАТОГРАФ «СТАЙЕР М» С ДИОДНОМАТРИЧНЫМ ДЕТЕКТОРОМ:

Основные характеристики:

Комплекс представляет собой модульную ВЭЖХ-систему для высокоэффективной жидкостной хроматографии с полным электронным контролем всех параметров системы с передних панелей модулей и компьютера;

Компьютерное управление модулями и обработка данных производится с помощью программного обеспечения;

Программное обеспечение «Мультихром версии 3.4. Pro (PDA) Спектр» осуществляет полное управление хроматографической системой, сбор и обработку данных, диагностику модулей, позволяет работать как с рабочей станции, так и через локальную сеть или удаленный доступ;

Система включает в себя:

Насос высокого давления для хроматографии со встроенным дегазатором элюента диффузионного типа;

Насос высокого давления для хроматографии со встроенным динамическим смесителем потоков;

Модуль ввода проб SIS-001.1;

Поддон для элюентов;

Термостат колонок: диапазон температур от 5 до 80 С; точность поддержания температуры - 0.1 С; максимальная длина колонки - 30 см; возможность установки до 2 кранов-переключателей;

Диодноматричный детектор: диапазон длин волн от 190 до 800 нм; источники излучения: дейтериевая и вольфрамовая лампы; линейность сигнала - менее 5% при 2 АУ; частота сбора данных 100 Гц;

Наименование производителя: Аквилон

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – свидетельство о поверке отсутствуют.

3. СПЕКТРОФОТОМЕТР UNICO 2100:

Основные характеристики:

Оптическая схема: однолучевой, дифракционная решетка 1200 штрихов/мм

Источник излучения: галогеновая лампа

Детектор: фотодиод

Спектральный диапазон: 320-1000 нм

Полоса пропускания: 5 нм

Погрешность установки длины волны: 2 нм

Повторяемость установки волны: 1 нм

Фотометрический диапазон: 0-125 %Т, -0.1-2.5А, 0-1999С (1-1999F)

Фотометрическая точность: 0.004А @ 0.5А

Наименование производителя: Unico

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – поверен до 15.12.2025 г.

4. СИСТЕМА КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА «КАПЕЛЬ-105М»:

Основные характеристики:

Диапазон рабочих длин волны детектирования, от 190 до 380 нм;

Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки рабочей длины волны, ± 5 нм;

Диапазон изменения рабочего напряжения на капилляре, от 1 до 25 кВ;

Предел обнаружения бензойной кислоты (при положительной полярности высоковольтного блока) при отношении сигнал/шум 3:1, мкг/см³, не более 0,8;

Предел обнаружения хлорид-ионов (при отрицательной полярности высоковольтного блока) при отношении сигнал/шум 3:1, мкг/см³, не более 0,5;

Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала по площади пика, 5%;

Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала за 8 часов работы, 6,5%;

Время установления рабочего режима, не более 30 мин;

Электропитание систем от сети переменного тока напряжением, 220 В; частотой $\pm 22\%$, 50 ± 1 Гц;

Потребляемая мощность, потребляемая системой, , не более 220 В \times А.

Наименование производителя: Люмэкс

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – отсутствуют.

5. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ТЕСТ-КАМЕРА «ТТС 256»:

Основные характеристики:

Размеры камеры, 640х670х597мм;

Внешние размеры, 898х1730х1100мм;

Объем камеры, 256л;

Вес, 337кг;

Материал камеры нержавеющая сталь;

Нагрузка на полку 25 кг;

Диапазон рабочих температур, от -42 до +190 °С;

Нагрев: высокопроизводительные кольцевые нагреватели с оптимизированной циркуляцией воздуха;

Напряжение, 156 В;

Потребляемая мощность, 7 кВт;

Частота, 50/60Гц.

Наименование производителя: Memmert

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – аттестован до 20.12.2024 г.

6. КЛИМАТИЧЕСКАЯ КАМЕРА MKF 115 (BINDER)

Основные характеристики:

Размеры камеры, 600х480х400;

Внешние размеры, 980х1725х865;

Объем камеры, 115 л;

Вес, 280 кг;

Материал камеры нержавеющая сталь;

Нагрузка на полку 30 кг;

Диапазон рабочих температур, от -40 до +180 °С;

Нагрев: высокопроизводительные кольцевые нагреватели с оптимизированной циркуляцией воздуха;

Напряжение, 400 В;

Потребляемая мощность, 4,8 кВт;

Частота, 50 Гц.

Наименование производителя: Memmert

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – аттестована до 19.11.2025 г.

7. СПЕКТРОФОТОМЕТР «КФК-ЗКМ»:

Основные характеристики:

Спектральный диапазон длин волн, 325 - 1000 нм;

Полоса пропускания, 5 нм;

Погрешность установки длины волны, не более 2 нм;

Фотометрический диапазон измерений:

- коэффициент пропускания (Т), от 0 до 100 %;

- оптическая плотность (А) от 0 до 2.

Наименование производителя: Юнико-Сис.

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – поверен до 15.12.2025 г.

8. АНАЛИЗАТОР АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ «ЦВЕТ-ЯУЗА» 01-АА:

Основные характеристики:

Значение отклонения среднего установившегося значения температуры в термостате колонок от заданного значения температуры не более, $\pm 3^{\circ}\text{C}$;

Уровень флуктуационных шумов нулевого сигнала (не более), X 0,25 (0,5);

Предел детектирования амперометрического детектора по галловой кислоте, 1×10^{-8} Сmin, г/см³.

Наименование производителя: Химавтоматика

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – не требуется.

9. ПЕРЕНОСНОЙ ИМПУЛЬСНЫЙ ФЛУОРИМЕТР РАМ 2500 (HEINZ WALZ GMBH):

Основные характеристики:

Источник «измерительного» света: «красные» светодиоды, максимум излучения при длине волны 630 нм, ПШПВ 20 нм. 1 μs импульсы с модуляционными частотами от 10 до 5000 Гц для определения F_0 (200 Гц по умолчанию), и от 1 до 100 кГц во время облучения активным светом, быстрые кинетики от 100 до 200 кГц, 20 уровней интенсивности, диапазон интенсивностей света от 0,001 до 100 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$;

Источник «синего» активничного света: светодиоды, максимум излучения при длине волны 455 нм, ПШПВ (полуширина при половине

высоты) 20 нм, уровень интенсивности до $800 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, 20 уровней интенсивности;

Источник «красного» актиничного света: светодиоды, максимум излучения при длине волны 630 нм, ПШПВ 15 нм, интенсивность до $4000 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, 20 уровней интенсивности;

Источник «дальнего красного» света: светодиоды, максимум излучения при длине волны 750 нм, ПШПВ 25 нм, 20 уровней интенсивности;

Источник множественных «выключающих» («turn-over») импульсов: «красные» светодиоды, интенсивность до $25000 \mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, регулируется в интервале от 1 до 800 ms, 20 уровней интенсивности

Параметры флуоресценции:

Измеряемые коэффициенты тушения флуоресценции: qP , qL , qN , NPQ

Измеряемые параметры квантового выхода флуоресценции: F_m , F_m' , F_o , F_o' ;

Имеется возможность записи кривых многофазной ОЛР, медленной индукции флуоресценции;

Определяемые параметры флуоресценции хлорофилла: F_t , F_o , F_m , F , F_o' (также рассчитывается), F_m' , быстрые кинетики (разрешение по времени до $10 \mu\text{s}$)

Расчетные параметры флуоресценции хлорофилла (минимальный набор параметров): F_o' (также измеряется), F_v/F_m и $Y(II)$ (максимальный и эффективный фотохимический выход системы ФС II, соответственно), qL , qP , qN , NPQ, $Y(NPQ)$, $Y(NO)$, ETR (скорость электронного транспорта), C/F_o (постоянная составляющая F_o - вклад, который вносит система ФС I).

-источник электропитания от сети переменного тока 19 Вольт постоянного тока, 3,7 А;

Диапазон рабочих температур от -5°C до $+40^\circ\text{C}$.

Наименование производителя: Heinz Walz GmbH

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – не требуется.

ПЕРЕНОСНОЙ ИМПУЛЬСНЫЙ ФЛУОРИМЕТР «MINI-PAM II»:

Основные характеристики:

Измерительный свет: «синий» светодиод (470 нм), частоты модуляции от 5 до 20 Гц, изменяемые с частотой 5 Гц, PAR при 20 Гц: $0,4 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, дополнительный высокочастотный режим (100 Гц);

Актиничный свет тот же светодиод что и для измерительного света; Максимально в непрерывном режиме PAR: $3000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, максимально PAR при насыщающих импульсах: $6500 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$;

Дальний красный свет максимум эмиссии при 735 нм;

Параметры флуоресценции:

-измеряемые: F_t , F_o , F_m , F , F_o' , F_m' , PAR, температура листа и относительная влажность (с помощью зажима для листа 2035-B);

-рассчитываемые: F_o' , F_v/F_m , $Y(II)$, qL , qP , qN , NPQ, $Y(NPQ)$, $Y(NO)$, ETR;

Электроспецификация

-в полевых условиях: 6 АА перезаряжаемых аккумуляторов (Eneloop 1,2 В/2 Ач), мощности которых хватает на 1000 измерений; 6 запасных аккумуляторов, функция автоматического отключения; зарядное устройство для перезаряжаемых аккумуляторов 000190101101 (100 - 240 В, 50 - 60 Гц, 0,35 А), до 8 АА/ААА NI-MH/NI-CD аккумуляторов одновременно;

-источник электропитания от сети переменного тока MINI PAM-II/N (12 В, 5,5 А);

Диапазон рабочих температур от 0 °С до +40 °С.

Наименование производителя: Heinz Walz GmbH

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – не требуется.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ВЫСОКОТОЧНАЯ ПОРТАТИВНАЯ СИСТЕМА ИЗУЧЕНИЯ ГАЗООБМЕНА РАСТЕНИЙ «GFS-3000»:

Основные характеристики:

Абсолютный четырехканальный инфракрасный газоанализатор, отдельные кюветы для измерений CO₂ и H₂O.

Измерения CO₂: в диапазоне от 0 до 3000 ppm, длина кюветы 20 см, объем каждой кюветной ячейки 6 см³, газонаполненный детектор.

Измерения H₂O: в диапазоне от 0 до 75000 ppm, длина кюветы 20 см, объем каждой кюветной ячейки 6 см³, пироэлектрический твердофазный детектор.

Шум, не более: < 0,2 ppm CO₂; < 30 ppm H₂O.

Барометрическое измерение давления воздуха: от 60 до 110 kPa, с точностью ± 0,1 %.

Измерения массового переноса газов: термический датчик потока, диапазон от 0 до 1500 μmol s⁻¹, точность ±1 %.

Наименование производителя: Heinz Walz GmbH

Сведения о метрологическом обеспечении средств измерений – не требуется.