

## **УЧЕБНО-НАУЧНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**



### ***Включает в себя:***

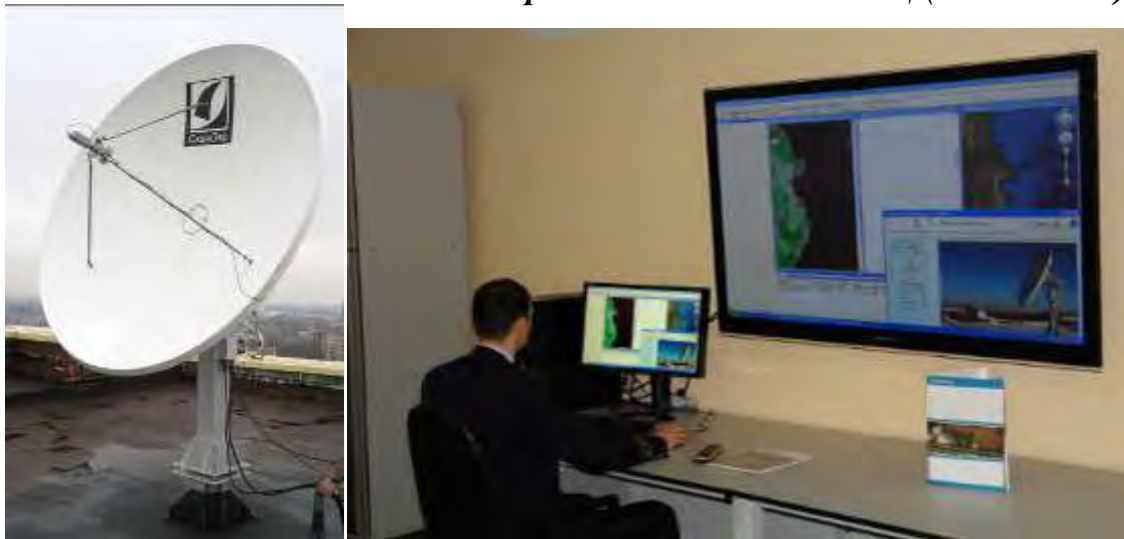
- a. Газоанализаторы NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>OX</sub>, NH<sub>3</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, CH<sub>X</sub>, CH<sub>4</sub>, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> фирмы Thermo Electron.
- b. Анализатор взвешенных веществ и PM-10 фирмы ООО «Мониторинг».
- c. Анализатор пыли (переносной) фирмы TSI.
- d. Станция погоды Dostmann фирмы GmbH Co.
- e. Универсальный измеритель рН/RedOx для определения рН, растворенного кислорода, электропроводимости, солености, температуры в воде фирмы WTW.
- f. Анализатор нефтепродуктов фирмы Horiba.
- g. Комплекс хроматографического оборудования для анализа катионов и анионов одновременно фирмы METRONM.
- h. Система для следового анализа тяжелых металлов фирмы METRONM.
- i. Анализатор ртути для анализа воды, почв и грунтов фирмы Люмэкс.
- j. Анализатор для определения загрязнения почвы органическими соединениями фирмы Mobil.
- k. Георадар для инженерно-геологических работ фирмы ООО «ЛогиС».

- l. Переносной комплекс для определения геодезических координат фирмы Quest Deluxe Europe.
- m. Стационарный pH-метр с терминалом inoLab pH Level 740 “WTW”
- n. Спектрофотометр DR/5000 “HACH-Lange”, Термореактор HT200S “HACH-Lange”
- o. Анализатор БПК5 OxiTop IS12 “WTW” с термостатом TS 606/2i
- p. Комплекс измерительный для мониторинга радона «КАМЕРА»
- q. Шумомер с анализатором различных звуковых спектров АССИСТЕНТ SIVI
- r. Комплект приборов, предназначенных для измерения электромагнитных полей и их напряженности Циклон-05М-Б и люксметр ТКА-ЛЮКС
- s. Метеометр МЭС-200. Газоанализатор ПГА-300 с термokatалитическим датчиком O<sub>2</sub> и электрохимическим датчиком CO
- t. Оборудование для отбора и хранения проб воздуха, воды, почв и грунтов.

#### **Решаемые задачи:**

- проведение оперативного контроля состояния атмосферного воздуха в городах и промагломерациях, в фоновых районах, метеорологических наблюдений;
- проведение отбора и химического анализа природных, технологических и сточных вод;
- проведение оперативного контроля физико-механических свойств почв и грунтов, отбора и химического анализа почвенно-растительного покрова;
- геофизический контроль состояния приповерхностных отложений до глубины 30 м (выявление геомеханических и гидродинамических нарушений).

***Земная станция приёма и обработки космической информации X-диапазона «УНИСКАН-24<sup>TM</sup>» производства ООО ИТЦ (СКАНЭКС)***



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Диапазон несущих частот выходного сигнала	7750...7850 МГц 8000...8400 МГц
2	Поляризация	Правая круговая
3	Диапазон перемещения: - по азимуту - по углу места	0...360 град -1...90 град
4	Шумовая температура входного усилителя	65 °К
5	Вероятность ошибки восстановления бита при отношении сигнала/шум на входе тракта 14	$-10^{-6}$ дБ

**Назначение.** Получение цифровых данных дистанционного зондирования Земли для их использования при решении геоинформационных задач, в том числе для образовательных, научно-исследовательских и прикладных.

**Возможности.** Приёма информации, передаваемой с низкоорбитальных природно-ресурсных искусственных спутников Земли в диапазоне 8ГГц со скоростью до 170Мбит/с в одном канале. Станция позволяет вести приём данных со спутников Aqua, Terra, SPOT-4, EROS A в режиме прямого доступа



## *Передвижной лидарный комплекс на базе автофургона Volkswagen Crafter*



В состав лидарного комплекса входит двухволновой поляризационный лидар LSA и ультрафиолетовый трассовый газоанализатор ДОАС.

	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Диапазон сканирования: <ul style="list-style-type: none"><li>• по углу места;</li><li>• по азимуту</li></ul>	-10 ... +90 град -180 ... +180 град
2	Число приёмных каналов	3
3	Количество одновременно измеряемых газов	до 38
4	Фургон Volkswagen Crafter: <ul style="list-style-type: none"><li>- Модель;</li><li>- Экологический класс</li></ul>	Crafter 35 Kasten четвёртый

**Назначение.** Лидарная станция предназначена для дистанционного контроля аэрозольных и газовых загрязнений атмосферы, для исследования процессов выбросов и переноса загрязнений в атмосфере в промышленных центрах и других регионах, где возможны загрязняющие выбросы. Лидарная станция позволяет дистанционным образом за короткое время обнаружить источники загрязняющих выбросов, идентифицировать загрязняющее вещество и оценить мощность выбросов.

**Возможности.** Лидарный комплекс на базе автофургона Volkswagen Crafter 35 Kasten Комплекс предназначен для зондирования концентрации атмосферного аэрозоля, оценки размеров частиц и проведения мониторинга

аэрозольного загрязнения в больших городах и промышленных районах. Система может измерять одновременно концентрации до 33 газов и 38 атмосферных примесей.

*Газовый хроматограф GC-2010Plus AF/OCI фирмы Shimadzu*



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Рабочий диапазон температур	от +4°C до 450°C
2	Температурная программа	20 ступеней
3	Объем термостата	13,7 литра

**Назначение.** Хроматограф предназначен для разделения смеси веществ и анализа смесей веществ с целью изучения их физико-химических свойств.

**Возможности.** Сверхбыстрый квадрупольный масселективный детектор и пакет библиотек производит качественный, количественный анализ образца и расшифровывание проб неизвестного состава.

***ИК-Фурье спектрометр IRAffinity-1 фирмы Shimadzu***



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Спектральный диапазон	7800 ~ 350 см <sup>-1</sup>
2	Оптическая схема	Однолучевая
3	Источник излучения	Высокотемпературный керамический источник
4	Светоделитель	Пластина KBr с германиевым покрытием
5	Интерферометр	Типа Майкельсона с углом падения 30 градусов, электромагнитным приводом и динамической юстировкой; герметизированный с автоматическим осушением
6	Детектор	Высококочувствительный термостабилизированный детектор DLATGS
7	Разрешение	0,5; 1; 2; 4; 8 или 16 см <sup>-1</sup>
8	Соотношение сигнал / шум	> 30 000:1 (для KRS-5, 4 см <sup>-1</sup> , 1 мин, 2100 см <sup>-1</sup> , пик к пику)
9	Размеры кюветного отделения	200 x 230 x 170 мм (Ш x Г x В)

**Назначение.** Получение информации о частотах колебаний ядер, зависящих от строения молекул и от прочности валентных связей.

**Возможности.** Программа IRsolution включает функции настройки прибора, сбора и обработки данных, количественный анализ, формирование собственных



библиотек спектров, возможности идентификации соединений по собственным или стандартным библиотекам спектров и конвертации форматов спектральных файлов для использования различных поисковых систем.

### **Лабораторный стенд «Горизонтальные отстойники»**

На стенде смонтированы резервуар воды, насос, система ввода трассера, водопроводная арматура (запорные краны, соединительные элементы).



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Предельное давление	3,5 атм.
2	Производительность насоса для подачи жидкости к отстойнику	мощность, Вт: 750, производительность, л/час: 8000

**Назначение.** Отстойник предназначен для удаления из воды основной массы содержащихся в ней загрязнений, а так же разделения эмульсии по фазам.

**Возможности.** Комплекс оборудования позволяет проводить анализ механизма работы отстойника. Изучать внутреннюю гидродинамику процесса осаждения, а так же определять практическое время пребывания воды в отстойнике (необходимое условие эффективной работы отстойника). Производить вычисление скорости осаждения твердых частиц в жидкостях.

## *Лабораторный стенд «Коагуляция и флокуляция»*



**Назначение.** Моделирование процессов коагуляции и флокуляции. Производство оценки достигнутых, на выходе из установки, показателей по качеству воды (взвешенные частицы, мутность и т.д.).

**Возможности.** Выбор продуктов (коагулянтов и флокулянтов), которые наилучшим образом подходят для достижения заданного качества воды. Обеспечение оценки требуемых доз. Оптимизация производственного эксплуатационного режима (моменты инъекции, перемешивание и т.д.).

## Лабораторный стенд "АЭРОТЕНК отстойник со струйным аэратором"



Лабораторный стенд состоит из модели аэротенка-отстойника с аэрационной системой и системы его питания. В качестве аэрационной системы применяются аэраторы «Полиатр».

	Технические характеристики аэратора	Параметры
1	Максимальное рабочее давление в аэрационном элементе	Не более 100 КПа
2	Расход воздуха на метра аэрационной мембраны	От 1 до 10 м <sup>3</sup> /час
3	Элемент аэрации эффективно перемешивает зону шириной	60 см

**Назначение.** аэробная установка, использующая для очищения стоков активный ил.

**Возможности.** Определение окислительной способности мелкопузырчатого аэратора в зависимости от расхода рабочей жидкости. Изучение гидродинамики аппарата.

## *Набор для гидробиологических исследований*



	<b>Оборудование входящее в состав комплекса</b>	<b>Параметры</b>
1	Микроскоп Биомед 4 Микроскоп с автономным осветителем, дающим возможность работы с прибором в учебных кабинетах, не оснащенных электрифицированными столами, в передвижных лабораториях, в полевых условиях.	Увеличение, крат: 40х-1600х. Объективы: Ахроматы: 4х0,1 10х0,25 40х0,65 100х1,25МИ (масляная иммерсия). Широкопольные окуляры: WF10х/18мм, WF 16х/12 мм; линейное поле зрения: 18 мм. Конденсор: С ирисовой диафрагмой, система Аббе NA1.25; светофильтры: синий, зеленый; осветитель: 20 (30) ватт.
2	Батометр Молчанова ГР-18	Емкость батометра 4 л. Цена деления шкалы термометров 0,2° С. Глубина погружения до 40 м.
3	Штанговый дночерпатель ГР-91	Объем ковша, 300 см <sup>3</sup> . Максимальный выход режущей кромки ковша за пределы опорных поверхностей корпуса дночерпателя: 45+/-2 мм;
4	Пробоотборник фторопластовый ПЭ-1110	Объем отбираемой пробы: 1,0 л; минимальная глубина водоема: 0,3 м; глубина отбора пробы: 0,3 - 2,0 м.

5	Учебные наборы к микроскопам.	Комплект микропрепаратов по зоологии (100 стекол).
6	Комплект оборудования к пробоотборнику Бикера. Поршневой механизм, обеспечивающий полноезаполнение пробоотборника.	Обеспечивает отбор проб с глубины 5-8 м с сохранением структуры образца.

**Назначение.** Предназначен для проведения практического исследования сообщества гидробионтов в условиях реального водоема. Позволяет осуществлять отбор, сортировку и хранение отловленных организмов, их фиксацию (при необходимости) с целью последующей идентификации по определителям и расчета гидробиологических индексов.

## Оптический анализатор взвешенных веществ ДИВ-4



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Диапазон измерения светопропускания	0..100 %
2	Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов измерений коэффициента светопропускания, не более	$\pm 2,0$ %
3	Диапазоны измерения массовой концентрации взвешенных веществ по ГСО - первый - второй	0...800 мг/дм <sup>3</sup> 0...100 мг/дм <sup>3</sup>
4	Основная приведенная погрешность измерения массовой концентрации взвешенных веществ по ГСО 6541-92, не более	$\pm 10$ %
5	Относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов измерений массовой концентрации взвешенных веществ по ГСО 6541-92, не более	$\pm 5$ %

**Назначение.** Оптический анализатор взвешенных веществ типа ДИВ-4 предназначен для определения массовой концентрации взвешенных веществ



(КВЧ) различного дисперсного состава (от 0,5 до 40,0 мкм) в пробах природных и сточных вод в соответствии с методикой выполнения измерений.

**Возможности** Проведение лабораторных исследований с целью обеспечения санитарно-экологического контроля в промышленности и сельском хозяйстве.

*Лабораторный комплекс для исследования процессов сжигания топлив и отходов.*

**1. Прибор совмещенного термогравиметрического анализа и дифференциальной сканирующей калориметрии TGA/DSC1 HT MX1**



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Рабочий диапазон от комнатной температуры	до 1600°C
2	Скорости нагрев	от 0,1 до 100°C/мин с шагом 0,01°C/мин
3	Относительная погрешность измерения энтальпии	в интервале до 500°C - не более 3% в интервале от 500 до 1000°C - не более 4% свыше 1000°C - не более 5%
	Абсолютная погрешность измерения температуры	±0,25°C

**Назначение.** Герметичная печь с горизонтальным расположением, обеспечивающим ламинарный поток газа продувки и снижающим влияние потоков газа на измерение показаний массы;

**Возможности.** Возможность вакуумирования печи (<1мбар) или продувки различными рабочими газами (инертные, окислительные и восстановительные атмосферы). Возможность сопряжения с хроматомасс-спектрометром LECO Pegasus HT.

**2. Специальный интерфейс TGA-GC с хранилищем образцов ST-16**

**Назначение.** Интерфейс предназначен для соединения термогравиметрического анализатора METTLER TOLEDO TGA/DSC1 и хроматографической системы времяпролётного хроматомасс-спектрометра LECO Pegasus HT.

**Режимы работы:**

1. Поочерёдное заполнение ловушек (от 2 до 16) в соответствии с заданной программой с последующим выпуском газа из ловушек в хроматографическую систему хроматомасс-спектрометра.
2. Режим работы с одной ловушкой, когда ловушка заполняется во время работы хроматомасс-спектрометра, а по окончании анализа на нём, производит выпуск газа в хроматографическую систему и может начать следующий цикл заполнения.
3. Прямое подключение газового потока из термогравиметрического анализатора к масс-спектрометру без использования системы хроматографического разделения.

**Возможности программного обеспечения.** Программирование работы интерфейса, задание времени хранения газов, интервалов между заборами газа, регулирование температуры, создания и хранения в памяти нескольких методов, синхронизация с программным обеспечением хроматомасс-спектрометра.

**3. Времяпролётный масс-спектрометр LECO Pegasus HT с системой хроматографического разделения GC-TOFMS.**

Хроматомасс-спектрометр PegasusHT, включает в себя газовый хроматограф Agilent 7890A с технологией LTM и двумя колонками HPST-121-5522UI/LTM и HPST-100-2000LTM. Программа ChromaTOF обеспечивает полный контроль всех узлов системы и делает возможной полностью автоматическую обработку данных поступающих с GC-TOF MS.

	Технические характеристики хроматографической системы	Параметры
1	Разрешение по давлению не хуже	0,001 psi
2	Точность поддержания не хуже	0,001 psi в диапазоне 0-100 psi 0,01 psi в диапазона 100-150 psi

	Технические характеристики печи	Параметры
1	Диапазон температуры	от 5 градусов выше температуры окружающей среды до 400 °C
2	Разрешение по температуре	не менее 1 °C
3	Скорость нагрева не менее	не менее, чем 1800 °C/мин

**Возможности.** Программа имеет функции автоматической подстройки параметров инструмента (автотьюнинг), контроля за аналитическими последовательностями, автоматической обработки данных и контроля качества. При обработке данных ChromaTOF может производить автоматический поиск пиков, расшифровку спектров, деконволюцию (разложение сложных пиков) и автоматическое формирование модулированных пиков, что должно обеспечивать решение проблемы матричной интерференции без использования техники мониторинга выбранных ионов или тандемной масс-спектрометрии для получения информации обо всех компонентах в пробе в *ходе одного* анализа. Также возможен сбор и обработка данных, полученных в системе, включая автоматическое нахождение пиков, полностью автоматическую деконволюцию пиков и получение очищенных от наложений масс-спектров без использования стороннего программного обеспечения. В исходных хроматограммах пики детектируются при заданных уровнях сигнал/шум, а масс-спектры коэлюирующих пиков "восстанавливаются" математическим алгоритмом.

**ChromaTOF** имеет возможность полностью автоматического количественного анализа, состоящего из: определения положения всех пиков,

попадающих под критерии, заданные аналитиком; деконволюции масс-спектров для всех найденных пиков с вычетом фона, наложения матричных эффектов, или совпадающих сигналов, и последующего поиска похожих пиков в библиотеке данных.

**ChromaTOF** имеет возможность единого управления автозагрузчиком, системой пробоподготовки и двумя низкотемпературными колонками газового хроматографа. Также ChromaTOF может обеспечивать возможность удаленной диагностики и сервиса всей системы.

*Печь озонения LVT 15/11/B180 для сжигания твёрдых и жидких материалов*



	Технические характеристики печи	Параметры
1	<b>Объемом камеры</b>	12-15 литров
2	T max, °C: 1100	T max, °C: 1100
3	Мощность, кВт: 3,6	Мощность, кВт: 3,6

**Назначение.** Используются специально для озонения в лаборатории. За счет специальной системы притока и оттока воздуха достигается более чем 6-кратный воздухообмен в минуту. При этом входящий воздух предварительно нагревается, что обеспечивает хорошее распределение температуры.

### Анализатор жидкости «Флюорат-02-3М»



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Спектральный диапазон оптического излучения, используемого для анализа, нм <ul style="list-style-type: none"><li>• в канале возбуждения</li><li>• в канале пропускания</li><li>• в канале регистрации люминесценции</li></ul>	200 – 900 200 – 900 200 - 900
2	Время измерения, с, не более	16
3	Диапазоны измерения массовой концентрации фенола в воде флуориметрическим методом, мг/дм <sup>3</sup>	0,01 - 25
4	Коэффициента пропускания образца фотометрическим методом, %	10 - 90

**Назначение.** Предназначен для измерения массовой концентрации неорганических и органических примесей в воде, а также воздухе, почве, технических материалах, продуктах питания после переведения примесей в раствор.

**Область применения анализатора.** Аналитический контроль объектов окружающей среды, санитарный контроль и контроль технологических процессов.

Возможности: широкая область применения.

#### **Экологические исследования:**

- экспресс-анализ воды водоемов и водотоков на содержание загрязнителей;
- скрининговые обследования акваторий, имеющих риск загрязнения нефтепродуктами;
- мониторинговые исследования содержания поллютантов в водоемах;
- контроль загрязненности почв и грунтов нефтепродуктами и тяжелыми металлами.

#### **Санитарные исследования:**

- контроль содержания токсичных веществ и соединений в питьевых и сточных водах;
- контроль загрязнения воздушной среды аэрозолями и летучими веществами (после перевода проб в жидкую фазу).

#### **Геология:**

- исследования гидрогеологических процессов методом «флуоресцирующей метки».

#### **Технология:**

- контроль содержания остаточных количеств нефтепродуктов в жидком кислороде;
- контроль чистоты технологических растворов.

#### **Медицина:**

- рутинные анализы биологических сред.
- Пищевая промышленность:
- Контроль пищевых продуктов на содержание витаминов В1, В2, С.



## *Динамический механический анализатор DMA Q800*



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Максимальная сила	18 Н
2	Минимальная сила	0.0001 Н
3	Разрешение по силе	0.00001 Н
4	Разрешение по деформации	1 нм
5	Диапазон измеряемого модуля	$10^3$ — $3 \cdot 10^{12}$ Па
6	Точность измерения модуля	$\pm 1\%$
7	Чувствительность по $\tan \delta$	0.0001
8	Разрешение по $\tan \delta$	0.00001
9	Диапазон частот	0.01 до 200 Гц
10	Диапазон динамической деформации образца	$\pm 0.5$ до 10000 мкм
11	Диапазон температур	-150 до 600°C
12	Скорость нагревания	0.1 до 20°C/мин
13	Скорость охлаждения	0.1 до 10°C/мин
14	Стабильность температуры	$\pm 0.1^\circ\text{C}$
15	Суперпозиция время/температура	Есть

**Назначение.** ДМА Q800 представляет собой исследовательский прибор способный работать как динамический механический и термомеханический анализатор в различных режимах деформации (сжатие, растяжение, изгиб по двум и трем точкам, пенетрация, сдвиг, сжатие в

жидкости, растяжение в жидкости) и с использованием различных газовых сред, температур и режимов нагружения.

**Возможности.** Простой, но мощный интерфейс программирования методики анализа позволяет поэтапно набирать любые самые сложные температурные программы (нагревы, выдержки, охлаждения) в сочетании с разными вариантами нагружения (динамический многочастотный, одночастотный, статический) с возможностью редактирования метода анализа в процессе его выполнения. Большой выбор зажимов из различных материалов позволяет работать с твердыми образцами различной формы, волокнами, пленками, а также жидкими, порошкообразными веществами и материалами, сочетающими в себе несколько фаз в процессе их отверждения или размягчения.

**Система охлаждения жидким азотом GCA** расширяет диапазон температур прибора до  $-150^{\circ}\text{C}$ . Система использует холодный газообразный азот, получающийся при испарении жидкого азота из 50л резервуара при его контролируемом нагревании. Функция автозаполнения резервуара может быть запрограммирована так, чтобы заполнять систему автоматически между экспериментами или во время эксперимента. Последняя возможность удобна в случае длинных экспериментов, обычно проводящихся при получении данных для преобразования время/температура.

**Система контроля влажности DMA-RH** (RH - relative humidity) позволяет изучать механические свойства образца при контролируемых и/или меняющихся относительной влажности и температуре. Система специально разработана для прибора DMA Q800. DMA-RH представляет собой полностью интегрированный модуль к DMA Q800, позволяющий работать в широком диапазоне температур (от  $5$  до  $120^{\circ}\text{C}$ ) и влажностей (от  $5$  до  $95\%$  относительной влажности), изменяя или фиксируя эти параметры в зависимости от задачи анализа.

## *Атомно-абсорбционный спектрофотометр Квант-Z.ЭТА*



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Спектральный диапазон	190..850 нм
2	Диапазон измерения оптической плотности	Б 0..3
3	Температура нагрева атомизатора	С <sup>0</sup> 50..2800

**Назначение.** Предназначен для элементного анализа жидких проб различного происхождения и состава на уровне концентраций, измеряемых в мкг/л - нг/л. Основные области применения спектрометра - экология, пищевая промышленность, геология, металлургия, другие отрасли промышленности, научные исследования.

**Особенность Квант-Z.ЭТА.** Высокая чувствительность, надёжность, автоматизация и простота обслуживания позволяют быстро получать достоверные результаты. Корректор фона, основанный на эффекте Зеемана, устраняет влияние дрейфа ламп и компенсирует фоновое поглощение что позволяет повысить точность и экспрессность анализа, и делает данный спектрометр незаменимым при анализе проб со сложным составом матрицы.

Впервые в мире (прибор защищён тремя патентами) реализована конструкция продольно нагреваемой в продольном магнитном поле графитовой печи. Она нагревается очень быстро, что обеспечивает рекордно низкие характеристические массы и пределы обнаружения элементов. Программное обеспечение использует термины понятные для любого аналитика, сохраняет результаты работы и продолжает её с момента окончания предыдущего сеанса, помогает составить отчёт.

### *Анализатор общего углерода TOC-V csh*



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Диапазон измерений, мг/дм <sup>3</sup> , устанавливаемый в пределах	0-20000
2	Диапазон измерений, млн <sup>1</sup> , устанавливаемый в пределах	-
3	Предел детектирования, мкг/дм	4
4	Потребляемая мощность, В. не более	1200

**Назначение.** Предназначен для измерений концентрации содержащих углерод и азот органических и неорганических веществ в водных растворах и твердых образцах. Анализаторы применяются в фармацевтической, химической промышленности, на тепловых станциях, при производстве полупроводников и контроле питьевой воды.

## Газовый хроматомасс-спектрометр GCMS - QP 2010 S



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Диапазон регистрируемых масс	m/z 1.5 – 900
2	Максимальная скорость сканирования	10000 amu/s
3	Источник ионов	Два филамента
4	Способы ионизации	Электронный удар
5	Масс-спектрометр	Квадрупольный с системой “pre-rod”, препятствующей загрязнению квадруполя и уменьшающей шум.
6	Чувствительность	В режиме SCAN: 1пг ортофторнафталена (S / N 30) В режиме SIM: 100 фг ортофторнафталена (S / N 30)
7	Библиотеки спектров	NIST, WILEY, DRUG, VOC, pesticides

**Назначение.** Позволяет наилучшим образом производить анализы для всех областей применения ГХМС, обеспечивая мощность высоко-скоростного ГХМС и оптимальное разделение.

**Возможности.** Позволяет снимать со скоростью до 50 сканов в секунду. Способность работать в автоматическом режиме.

*Линия пробоподготовки для вещественного анализа проб различного генезиса*

**1. Щековая дробилка Fritsch PULVERISETTE 1, модель 1**



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Размер отверстия воронки	65x65 мм
2	Крупность загружаемого материала	около 60 мм
3	Производительность	140 кг/час
4	Ширина щели	1-15 мм

**Назначение.** Применяется для прерывного или непрерывного предварительного дробления грубых твёрдых материалов. Например: ниобиевый титан, феррованадий, хромистый ванадий, карбид вольфрама, руды, угли, шлаки, кокс, стеатит, шамот, спечённая керамика, электрофарфор и т.д.

## 2. Шаровая мельница Spex Dual Mixer/Mill



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Скорость движения емкостей для измельчения	875 циклов/минуту
2	Мощность привода	1425 об/мин 50Гц

**Назначение.** Предназначается для измельчения и обработки 400-ти с лишним неогнеопасных и невзрывоопасных материалов с твёрдостью по Моосу не более чем класс 9.3 и влажностью ниже 6% , например, Кварц, полевой шпат, барит, флюорит, доломит, гранат, боксит, циркон песок, мрамор, кальцит, железные руды, фосфориты, уголь, керамика, шлак и т. д.



### 3. Отрезной станок SQ 80



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Максимальный диаметр резки	80 мм
2	Абразивное колесо	250 x 2 x 32 мм
3	Скорость резки	2800 об/мин
4	Мотор	3 кВт

**Назначение.** Отрезной станок SQ-80 по металлу является дешевым и практичным инструментом для подготовки металлографических образцов

**Возможности.** Станок используется при пробоподготовки образцов в металлографических лабораториях, а также резки неметаллических образцов. Станок оснащен системой охлаждения, которая позволяет контролировать температуру в зоне реза и предотвращает деформацию металлографического образца из-за перегрева. Станок так же можно использовать для резки таких материалов как резина, пластик, кожа и т.д.

Максимальный диаметр реза 80 мм

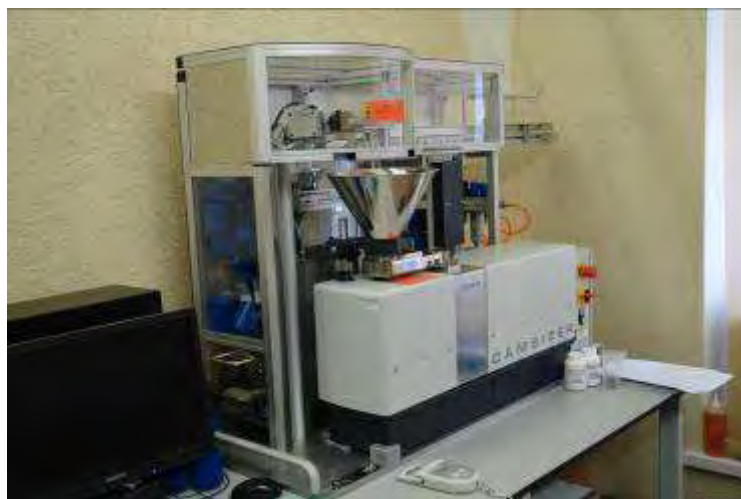
#### 4. Шлифовальный/полировальный станок МР-2В



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Скорость вращения работающего диска	от 50 до 1000 об/мин
2	Диаметр шлифовального диска	230 мм
3	Диаметр полировального диска	200 мм

**Назначение.** Станок предназначен для подготовки образцов для исследований в области металловедения. Станок МР-2В оснащен двумя рабочими дисками. Особенностью станка является бесступенчатая регулировка скорости рабочих дисков для шлифовки и полировки, которая регулируется в диапазоне от 50 до 1000 об/мин. Станок МР-2В осуществляет весь процесс шлифования, начиная от грубой до тонкой шлифовки и заканчивая окончательной полировкой образца.

## Аналитический комплекс для исследования гранулометрического состава почвогрунтов Camsizer 230B/50



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Измерительный диапазон	30 мкм -- 30 мм
2	Измерения	25 изображений в сек., более 450 000 точек каждое
3	Время измерения	от 0.5 до 3 мин в зависимости от требуемой статистики

**Назначение.** Измерение размеров и формы частиц

**Возможности.** Комплекс обеспечивает проведение высокоточных измерений размеров частиц в диапазоне от 30 мкм до 30 мм на принципе цифрового анализа изображения с одновременным получением информации о форме, плотности, прозрачности и количестве частиц. Область применения: пластмассы, катализаторы, абразивы, углеродистые изделия, песок, пенопласт, графит/уголь, посуда/керамика, кофе, удобрения, огнеупорные изделия, таблетки/лекарства, пищевые продукты, металлический порошок.

## Комплект оборудования для выполнения комплекса работ по направлению «Аттестация рабочих мест»



Шумомер, виброметр, анализатор спектров, узкополосный анализатор, селективный микровольтметр, анализатор и регистратор сигналов напряжения в комплекте «ЭкоАкустика-110А-В3»

Комплект предназначен для проведения работ по анализу микроклимата, ультрафиолетового, инфракрасного, радиационного и электромагнитного излучений. Комплект приборов предназначен для использования в процессе обучения студентов и при проведении курсов повышения квалификации работников предприятий минерально-сырьевого комплекса.

Приборы комплекта могут применяться для аттестации рабочих мест, сертификации продукции и научных исследований. Оборудование рекомендовано Федеральным центром ГСЭН для использования в целях санитарного надзора.

Включает в себя следующий перечень приборов:

- измеритель электромагнитных полей,
- прибор для измерения напряженности электростатического поля и определения потенциала экрана монитора,
- дозиметр-радиометр,
- люксметр-яркомер,
- радиометр,
- метеоскоп,
- измеритель массовой концентрации респираторной пыли,
- шумомер,
- газоанализатор,
- измеритель напряженности поля,
- измеритель электромагнитных излучений,
- радиометр радона,
- счетчик аэроионов,
- УФ-радиометр,
- термогигрометр,

- измеритель уровней напряженности электростатических полей,
- измеритель электромагнитных излучений и напряженности поля.

## **СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БАЗЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Измерительная система - мониторинговый комплекс (МК) выполняет задачи экологического мониторинга в районах расположения предприятий минерально-сырьевого комплекса, а так же выявляет нарушения СЗЗ и границ земельного отвода промышленными предприятиями. Комплект включает в себя беспилотные летательные аппараты с полезной нагрузкой в виде встроенного набора навесного оборудования, включающего в себя, газоанализатор, радиометр, тепловизор, курсовую видео камеру и фотоаппарат для аэрофотосъемки. Комплект выполняет все полетные задания в автоматическом и полуполуавтоматическом режимах.



Наземная станция управления на базе VW Crafter



МБЛА-ВТ - Вертолет



МБЛА-С - Самолет

### Комплект для 3-D моделирования и визуализации

*Устройство ввода объемной информации (3D – сканер) Сканер 3D ZScanner*

800



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Скорость сканирования, замеров в секунду	25000
2	Вес, гр	1250
3	Размеры (высота x длина x ширина), мм	172x260x216
4	Класс лазера	II (безопасен для глаз)
5	Разрешение	0,04 мм в плоскости X-Y; 0,05 мм в плоскости Z
6	Формат выходных файлов	STL, RAW
7	ISO	20 $\mu$ m + 0.2 L / 1000

**Назначение.** Самопозиционирующийся лазерный 3D сканер ZScanner 800 обеспечивает работу в реальном времени (вид на мониторе в процессе сканирования). Используется в

цифровом макетировании, 3D-контроле, реверс-инжиниринге, производстве, дизайне изделий.

**Возможности.** 3D-сканеры ZScanner 800 позволяют сканировать поверхности в любом месте и под любым углом. Простая и быстрая (всего за одну минуту) установка сканера; калибровка за две минуты; отсутствие процедуры сшивки при многократном сканировании; никакой постобработки после сканирования: программное обеспечение ZScan автоматически генерирует STL-файл, готовый для печати на 3D-принтере. Небольшой вес и мобильность сканера делают его идеальным инструментом сканирования в конструкторских и дизайнерских бюро, а также в области архитектуры, анимации, медицины и образования.

### **Комплекс лабораторного оборудования по испытанию механических свойств средозащитных материалов**



Включают в себя:

1. Универсальную испытательную машину с серво-электромеханическим приводом для статических испытаний материалов на растяжение, сжатие, изгиб Н75К-S.
2. Маятниковый копер ИТ 504.
3. Металлографический микроскоп OLIMPUS GX51F-5.
4. Машина трения МТУ-01.
5. Переносной твердомер ТЕМП-2.

Комплекс позволяет:

- проведение статических испытаний образцов металлов, пластмасс, резин, текстиля, пленки, бумаги, клеев, композиционных материалов на растяжение, сжатие, изгиб, сдвиг, расслоение, коэффициент трения, прокол.
- работать с образцами в отраженном свете по методам светлого поля, темного поля, поляризованного света, и дифференциально-интерференционно-го контраста.

- определения ударной вязкости по Изоду с тисками для образцов по Изоду с центровкой образца, со стандартным маятником с потенциальной энергией не менее 2,82 Дж, скоростью удара не менее 3,46 м/с при высоте удара 590 мм. Погрешность измерения энергии не больше 0,5%.
- экспрессное измерение твердости различных изделий из стали, сплавов, чугуна, цветных металлов, резины и др. материалов по шкалам Бринелля (HB), Роквелла (HRC), Виккерса (HV), Шора "D" (HSD) в том числе сложной формы и крупногабаритных изделий, имеющих труднодоступные зоны измерений, при различных пространственных положениях датчика прибора, а также для определения предела прочности на растяжение  $R_m(\sigma_B)$  изделий из углеродистых сталей перлитного класса по ГОСТ 22791-77.

**Комплект оборудования и приборов по направлению «Метрология. Стандартизация. Сертификация».**



Предназначен для проведения линейных измерений при научных и исследовательских работах студентов, а также для обеспечения учебного процесса по курсу «Метрология. Стандартизация. Сертификация» студентов,



обучающихся по направлению «Экология и рациональное природопользование». Комплект позволяет приобрести студентам навыки оценки точности технологических процессов методами математической статистики и освоить ряд методик выполнения измерений, соблюдение которых обеспечивает получение результатов измерений с гарантированной точностью согласно российским стандартам ГОСТ, ГОСТ Р, и международным ISO.

	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Предел допускаемой основной погрешности	$\pm 20\%$ .
2	Габаритные размеры	250×200×150 мм
3	Определяемые вещества	Измерение метеопараметров, диоксид азота, аммиак, ангидрид сернистый (диоксида серы), дигидросульфид (сероводорода), сумма углеводородов, формальдегид
Диапазоны измерения вредных веществ, мг/м <sup>3</sup>		
4	в атмосферном воздухе	от 0,5 ПДК <sub>сс</sub> до 0,5 ПДК <sub>р.з.</sub>
5	промышленные выбросы и технологические газы	не более 20 ПДК <sub>р.з.</sub> с разбавителями

### Портативный газоанализатор ГАНК-4 (А)



Газоанализатор обеспечивает возможность автоматического непрерывного контроля концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны при промышленных выбросах.

#### Технические характеристики

	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Предел допускаемой основной погрешности	$\pm 20\%$ .
2	Габаритные размеры	250×200×150 мм
3	Определяемые вещества	диоксид азота, оксид азота, аммиак, ангидрид сернистый (диоксида серы), дигидросульфид (сероводорода), озон, пыль общепромышленная, взвешенные вещества, бензин, бензол
Диапазоны измерения вредных веществ, мг/м <sup>3</sup>		
4	в атмосферном воздухе	от 0,5 ПДКсс до 0,5 ПДКр.з.
5	промышленные выбросы и технологические газы	не более 20 ПДКр.з. с разбавителями

### Атомно-абсорбционный спектрофотометр AA-7000 Shimadzu



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Анализируемые элементы	Fe, Cd, Co, Pb, Cr, Zn, Mn, Ni, Hg, Se, Cu, As, Ca
2	Определяемые содержания	Порядка 0,01 мкг/л
3	Спектральный диапазон	185 - 900нм
4	Корректор фона	двойной (по самообращенной спектральной линии и дейтериевый)
5	Ламповая турель	6 ламп, лампы сменяются автоматически, без необходимости кодирования и юстировки
6	Атомизатор	Пламенный. графитовый
7	Обработка данных	гибкая автоматизированная обработка результатов

#### Решаемые задачи:

- определение содержания химических элементов в диапазоне концентрации от 0,01 мкг/л до целых % в водных растворах;
- возможен перевод твердых проб в растворы классическим способом;
- определение содержания тяжелых металлов в природных и промышленных водах, водных вытяжках и растворах с концентрацией от 0,01 мкг/л

**Области применения:** экология, минералогия.

### Жидкостной хроматограф LC-20 фирмы Shimadzu



Прибор предназначен для определения содержания анионов в водный пробах.

	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Анализируемые компоненты	нитрит, нитрат, хлорид, фторид, бромид, сульфат, фосфат ионов в пробах природной, питьевой и сточной воды
2	Определяемые содержания	порядка ppb (мг/л)
3	Дегазатор	вакуумный
4	Подача подвижной фазы	0,0001-10 мл/мин
5	Термостат колонок	Воздушно-циркуляционного типа

**Области применения:** экология, минералогия.

## Модуль анализа твердых проб для анализатора общего органического углерода SSM-5000



Модуль позволяет определять содержание общего, неорганического и общего органического углерода в твердых образцах. Модуль полностью совместим с анализатором ТОС-V.

	Технические характеристики прибора	Параметры
1	Диапазон измерения	общего углерода от не более 1 мкг до не менее 30 мг, неорганического углерода от не более 0,1 до не менее 20 мг
2	Максимальная масса образца	не менее 1 г
3	Стандартное отклонение не более	$\pm 1\%$
4	Время анализа	более 6 мин
5	Катализатор	оксид кобальта

**Области применения:** экология

## Анализатор влажности МОС-120Н



Диаметр платформы	130 мм
Дискретность взвешивания	0,001 г
Диапазон измерения влажности	0,01 – 100,00 %
Дискретность измерения влажности	0,01 %
Максимальный вес образца	120 г
Режимы измерения	Режим автоматической остановки измерения, режим по временной остановки измерения, режим стандартного высушивания, режим быстрого высушивания, режим медленного высушивания, режим пошагового высушивания, режим предварительного измерения
Нагревательный элемент	Инфракрасный кварцевый нагреватель
Диапазон установки температуры	30 – 200 °С (шаг приращения 1 °С)
Размеры, мм	220 x 415 x 190
Вес, кг	4,5
Требования к окружающей среде	Температура 5 – 40 °С, влажность не выше 85%

Анализатор влажности может работать в нескольких режимах: режим автоматической остановки измерения (если за последние 30 секунд потеря влаги образца стало меньше указанного процентного содержания), режим по временной остановки измерения (процесс измерения останавливается по истечении указанного времени), режим стандартного высушивания, режим быстрого высушивания, режим медленного высушивания, режим пошагового высушивания, режим предварительного измерения.

## Система дистанционного экологического мониторинга



	Технические характеристики прибора	Параметры
1	аммиак	0,1 до 200 мг/м <sup>3</sup>
2	бензол	0,15 до 50 мг/м <sup>3</sup>
3	диоксид азота	0,1 до 20 мг/м <sup>3</sup>
4	диоксид серы	0,25 до 100 мг/м <sup>3</sup>
5	оксид углерода	0,15 до 200 мг/м <sup>3</sup>
6	сероводород	0,1 до 100 мг/м <sup>3</sup>
7	суммарное содержание углеводородов	0,1 до 1000 мг/м <sup>3</sup>
	формальдегид	0,018 до 5 мг/м <sup>3</sup>
	температура	-35 до +50 °С

**Назначение.** Измерительная система состоит из связанных с блоком приема и обработки данных удаленных постов экологической обстановки автономных измерительных установок через существующие беспроводные каналы связи.

**Возможности.** Система осуществляет связь с удаленными постами экологической обстановки по существующим каналам связи (Internet, GSM, телефонные линии), с использованием защищенного протокола обмена данными ssh-2. Система позволяет схематично отображать места расположения удаленных постов экологического мониторинга; графически отображать уровни измеряемых показателей с указанием неопределенности и допустимых границ с привязкой к удаленному посту. Система включает пост экологического контроля, выполненный в виде автономного защищенного модуля смонтированного в одном корпусе-моноблоке. Оборудование позволяет без подключения к внешним источникам питания обеспечить бесперебойную передачу мониторинговых данных в Блок приема и обработки данных. Комплект обеспечивает параллельные измерения концентраций в воздухе следующих загрязняющих химических веществ: аммиак; бензол; диоксид азота; диоксид серы; оксид углерода; сероводород; суммарное содержание углеводородов; формальдегид. Комплект датчиков обеспечивает измерения во всем рабочем диапазоне температур удаленного поста экологического мониторинга.