

СПРАВОЧНИК

центров коллективного пользования
уникальным научным оборудованием и приборами

5-й выпуск



МИНСК
2011

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь

СПРАВОЧНИК
центров коллективного пользования
уникальным научным оборудованием и приборами

5-й выпуск

Минск
2011

УДК 061.61:68.2.004 (035)
ББК 34.9
С 74

Авторы: И. В. Войтов, М. В. Бельков, В. С. Бураков, А. Н. Горбачева, А. Г. Старжинский

С 74 **Центры** коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами. Справочник / 5-е изд. / И. В. Войтов, М. В. Бельков, В. С. Бураков, А. Н. Горбачева, А. Г. Старжинский. — Минск: ГУ «БелИСА», 2011. — 146 с.

ISBN 978-985-6874-18-8

Справочник содержит основные сведения о центрах коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами: адреса и контактные телефоны, основные направления исследований и измерений, перечень оборудования и его технических характеристик.

Издание предназначено для руководителей научных организаций и промышленных предприятий, широкого круга научных сотрудников и инженерно-технических работников научно-исследовательских и заводских лабораторий.

УДК 061.61:68.2.004 (035)
ББК 34.9

ISBN 978-985-6874-18-8

© Коллектив авторов, 2011
© ГКНТ, 2011
© ГУ «БелИСА», 2011

Предисловие

Развитие материально-технической и экспериментальной базы научных учреждений НАН Беларуси, Министерства образования и отраслевых организаций — один из важнейших факторов повышения эффективности научных исследований, развития наукоемких технологий.

Повышение конкурентоспособности отечественных научных исследований, развитие их перспективных направлений, прежде всего в области технологий, критических для экономики Беларуси, требуют не только обновления материально-технической базы науки, но и организации ее новых форм использования. Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь совместно с Национальной академией наук Беларуси в течение нескольких лет проводят работу по формированию сети центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами с целью повышения эффективности использования имеющегося в Республике Беларусь аналитического, измерительного, диагностического, метрологического и иного оборудования, необходимого для развития приоритетных направлений научной и научно-технической деятельности.

По пути концентрации уникальных установок и приборных комплексов идут высокоразвитые страны, начиная с 1960-х гг. Эта прогрессивная форма обеспечения организации материальной базы науки приобретает все большую популярность в Российской Федерации благодаря новой программе Российского фонда фундаментальных исследований по созданию сети региональных центров.

В 1960-х гг. в республике появились 2 первых крупных центра коллективного пользования: Вычислительный центр в Институте математики АН БССР и Центр ядерных исследований в Институте ядерной энергетики АН БССР. Первый обеспечивал большой объем вычислительных работ, разрабатывал пакеты программ для ЭВМ того периода. Второй центр был широко востребован для физических, химических, медико-биологических исследований и технических испытаний радиоактивных свойств материалов.

Создание в 1973 г. Центра аналитических спектроскопических измерений (ЦАСИ) при Институте физики АН БССР резко расширило как круг потребителей, так и тематическую направленность исследований, ориентированных на изучение состава, структуры вещества, а также физико-химических процессов. Арсенал измерительных и диагностических средств ЦАСИ включал новейшие приборы и комплексы. Была отработана организационно-методическая основа деятельности центра: создан Научный совет из ведущих специалистов заинтересованных научных учреждений, определяющий перспективность, первоочередность и лимит времени для использования мощностей центра; за каждым прибором (или группой родственных приборов) закреплены операторы; создана небольшая, но квалифицированная группа наладчиков-ремонтников. С целью контроля за соблюдением правил и норм эксплуатации приборов, а главное — для оказания помощи в интерпретации полученных результатов, были определены консультанты из числа ведущих сотрудников лабораторий родственного профиля. Данная схема организации деятельности остается актуальной и для ныне существующих центров коллективного пользования научным оборудованием. Такой подход в первую очередь неизбежен при проведении измерений и исследований на создаваемых отечественных установках, приборах и комплексах, особенности конструкции и измерений которых наиболее изучены разработчиками, которые зачастую сами осуществляют наладку и контроль работы оборудования.

В течение последних 10 лет Правительство Республики Беларусь уделяло большое внимание материально-техническому переоснащению и дальнейшему развитию материальной базы научных учреждений, организаций образования и отраслевой науки. Советом Министров определены первоочередные задачи по развитию материально-технической базы науки. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 1 ноября 2002 г. № 1524 утверждена Программа неотложных мер по развитию материально-технической базы науки на 2003 г. с предложениями по материально-техническому переоснащению научных организаций республики на 2003–2005 гг. В эти годы затраты, связанные с развитием материально-технической базы научных организаций, составляли соответственно 8,6; 9,1 и 10,5 % от общих затрат на науку из республиканского бюджета. Это содействовало уско-

рению обновления парка приборов и аппаратуры научных учреждений, повышению эффективности научных исследований и практически важных разработок. Произошло существенное расширение сети центров коллективного пользования уникальным научным оборудованием и приборами.

В настоящее время в республике создано 28 таких центров, 11 из которых относятся к НАН Беларуси, 9 — в системе Министерства образования, 2 — к Министерству здравоохранения, 6 — к предприятиям республики. В центрах сконцентрированы уникальные дорогостоящие приборы и установки, созданные в нашей стране или приобретенные за рубежом. Полноценное использование всех технических возможностей сложного уникального оборудования обеспечивается высококвалифицированными специалистами. В деятельности центров задействовано свыше 440 человек, более 125 из них имеют ученые степени.

Центры коллективного пользования совместно с заинтересованными организациями, высшими учебными заведениями, производственными предприятиями и объединениями занимаются развитием новых методов исследований, интерпретацией их результатов, направленных на разработку новых и совершенствование известных методик анализа и испытаний различных материалов, продукции, определение их свойств и параметров.

Научная и научно-техническая деятельность центров охватывает различные направления, в том числе: структурные материаловедческие, спектральные и радиационные исследования, биофизические, биохимические и химико-аналитические исследования, лазерную метрологию, обеспечивают работу криогенной техники и др.

Цель настоящего справочника — оптимальное использование богатого потенциала уникального и дорогостоящего научного оборудования и приборов, сосредоточенных в центрах коллективного пользования. В нем содержится информация об основных направлениях исследований центров коллективного пользования, о составе базового научного оборудования и их технических характеристиках, основных методах исследований и методиках измерений на зарубежных и отечественных установках, приборах и комплексах.

Содержащаяся обширная информация о центрах различного профиля в ряде случаев может стимулировать объединение как материально-технических, так и методических возможностей не только родственных центров и научных организаций для решения важных проблем на стыке различных направлений науки. Данный справочник сделает доступной информацию для заинтересованных научных организаций, вузов, предприятий не только в Республике Беларусь, но и за рубежом. Это в свою очередь открывает возможность поиска новых партнеров, будет содействовать расширению кооперации в области научных исследований, что позволит обеспечить высокие темпы разработок новой продукции, соответствующей мировым требованиям и стандартам.

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ



Испытательный центр «Исследования и испытания материалов» ГНУ «Институт порошковой металлургии НАН Беларуси»

Организация:	ГНУ «Институт порошковой металлургии» (ГНУ ИПМ)
Руководитель:	Ильющенко Александр Федорович
Адрес:	220005, Минск, ул. Платонова, 41
Контакты:	тел. (8 017) 292-82-42, факс 210-05-74
Руководитель ЦКП:	Маркова Людмила Владимировна
Технический руководитель:	Чекан Владимир Александрович
Контакты:	тел. (8 017) 292-85-81, факс 210-05-74, iscentr@tut.by
Дата создания:	1996 г.

Сведения об аккредитации:

ИЦ аккредитован на техническую компетентность и независимость в «Системе аккредитации поверочных и испытательных лабораторий РБ СТБ ИСО/МЭК 17025» (аттестат аккредитации № ВУ/112.02.1.0.0263, выдан Госстандартом РБ на период с 17.02.1997 по 11.04.2011 гг.).

Орган по сертификации продукции наноиндустрии «НАНОСЕРТИФИКА» Российской государственной корпорации «РОСНАНО» 8 августа 2008 г. принял решение о выдаче аттестата № 2 о признании компетентности Испытательного центра ГНУ ИПМ в области проведения испытаний (в том числе сертификационных) различных наноматериалов и изделий из них.

Постановлением Совета Министров РБ от 27 февраля 2008 г. № 07/29 Испытательный центр ГНУ ИПМ внесен в перечень лабораторий, наделенных, в соответствии с их областями аккредитации, правом выдачи государственным и судебным органам заключений о соответствии производимой, экспортируемой и импортируемой продукции требованиям технических нормативных правовых актов.

Главные направления исследований:

- металлографические исследования структуры и состава материалов, сырья и готовой продукции; металлографический контроль макро- и микроструктуры (в том числе методами просвечивающей электронной микроскопии), измерение макро- и микротвердости, величины зерна, глубины обезуглероженного слоя, неметаллических включений, характера и размеров поверхностных дефектов; качественная и количественная оценка фазового состава материалов (в том числе методами рентгеновской дифрактометрии); механические испытания (растяжение, сжатие, изгиб, малоцикловая усталость, ударная вязкость) и высокотемпературные испытания (в том числе дилатометрия); оценка геометрических параметров изделий и шероховатости поверхности;
- морфологический, топологический и фрактографический анализ материалов методами сканирующей электронной и зондовой микроскопии на шлифах, изломах и фрагментах продукции произвольной формы, зернового состава масс, порошков, смесей; определение общего и локального элементного и химического состава методами микрорентгеноспектрального, рент-

генофлуоресцентного и атомно-эмиссионного анализов, количественная оценка стереологических характеристик структур и объектов методом анализа изображений, идентификация марок материалов;

- аналитические работы по определению влажности порошковых материалов и гравиметрической плотности компактных и пористых материалов, экспресс-анализы по размаркировке сталей, высокоточные химические анализы жидких и твердых проб на содержание основных и примесных элементов, контроль технологических атмосфер, разработка и изготовление государственных стандартных образцов (ГСО).

Основные используемые методики измерений:

ИЦ проводит следующие виды испытаний металлических и неметаллических материалов в твердом и жидком состояниях и изделий из них для собственных целей и по заявкам сторонних организаций (заказчиков) в пределах технических возможностей и представленной ему области аккредитации:

- сертификационные испытания — в полном соответствии с требованиями нормативных документов, регламентирующих методы испытаний (ГОСТ, ТУ и другая нормативная документация (ТНПА), признаваемая Госстандартом РБ);
- инспекционные испытания сертифицированной продукции — в полном соответствии с требованиями нормативных документов, регламентирующих методы испытаний (ГОСТ, ТУ и другие ТНПА);
- определительные и исследовательские испытания при разработке новых видов продукции, контроле и совершенствовании технологических процессов производства — по всем видам нормативных документов, методикам, рекомендованным в документации на оборудование и материалы, по оригинальным методикам, согласованным с заказчиком, в соответствии с назначением приборов;
- контрольные испытания — по специально оговоренным регламентам.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения MIRA с дополнительными устройствами: рентгеновский микроанализатор (EDX) INCA 350; система дифракции обратнорассеянных электронов (EBSD) HKL

Назначение: СЭМ MIRA — исследование поверхностей материалов, порошков и изломов любых изделий, включая наноматериалы;

INCA 350 — исследование элементного состава материалов как в точке, так и по линии, по площади, изучение диффузионных процессов, картины распределения элементов по поверхности;

HKL — исследование фазового состава, ориентации зерен, состояния границ зерен любых классов материалов.



Технические характеристики:

СЭМ MIRA:

Электронная пушка	катод с полевой эмиссией
Увеличение.	от 50 до 1 000 000x
Разрешение	1,5 нм
Максимальный размер образца	50 мм

INCA 350:

Диапазон элементов.	от В до U
Пределы измеряемых концентраций0,1–100 %

Минимальный предел обнаружения элемента	0,01 %
Погрешность метода	3–5 отн.

НКЛ:

Разрешение по глубине	от 10 нм и ниже
Разрешение по плоскости	50 нм
Предел обнаружения фаз	0,5 %
Угловое разрешение	0,1–1°
Диапазон кристаллических симметрий	11 групп
Количество определяемых фаз	не ограничено

Годы выпуска: 2005–2008.

Сканирующий электронный микроскоп CamScan4 с рентгеновским микроанализатором (EDX) AN 10 000

Назначение: исследование поверхностей и изломов, поверхностный и локальный микроанализ, экспрессная оценка элементного состава, картины распределения элементов.

Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение	до 40 КэВ
Диапазон увеличений.	20–400 000×
Разрешение СЭМ	4 нм
Тип спектрометра	EDX
Разрешение EDX	138 эВ
Диапазон элементов.	от Na до U
Диапазон измеряемых концентраций	0,5–100 %

Годы выпуска: микроскоп — 1999, микроанализатор — 1985.



Рентгенофлуоресцентный спектрометр ED 2000

Назначение: неразрушающий метод определения элементного состава любых классов материалов (твердые, жидкие и порошковые).

Технические характеристики:

Диапазон определяемых элементов	от Na до U
Энергетическое разрешение (приведенное к K-α линии Mn (5,9 КэВ) при скорости счета 9000 имп./с)	не более 140
Максимальная скорость счета	100 000 имп./с
Оптимальная скорость счета	до 50 000 имп./с
Предел обнаружения концентрации элементов	0,001 %
Предел допускаемого относительного СКО результатов измерения концентрации.	не более 3

Год выпуска: 2006.



Атомно-эмиссионный многоканальный спектрометр ЭМАС-1000 ССД

Назначение: спектральный элементный анализ твердых и порошковых материалов.

Технические характеристики:

Источник возбуждения	дуга, искра
Тип монохроматора	MDD 500 × 2



Дифракционные решетки	600/1200 штр./мм
Спектральный диапазон	190–800 нм
Диапазон концентраций	до 100 %
Чувствительность метода	10^{-6} %
Предел допускаемого относительного СКО	не более 2 %

Год выпуска: 2009.

Анализатор изображения Mini-Magiscan

Назначение: компьютерный стереологический анализ изображения с получением статистических данных и гистограмм распределения зерен, фаз, включений, пор и других объектов изображения; определение размеров частиц (зерновой состав порошка), анализ толщины покрытия и глубины слоя, степень анизотропии зерна и др.

Технические характеристики:

Оптический микроскоп, увеличение	от 50 до 1000
Оптический микроскоп на просвет, увеличение	от 40 до 1000
Цифровая видеокамера, разрешение	1280 × 960
Цифровая видеокамера USB 2.0, разрешение	2592 × 1944
Программы обработки	Autoscan, ImageSP

Год выпуска: 2008.



Наноизмерительный комплекс для исследования структуры и микромеханических свойств тонких покрытий и поверхностных слоев NT 206

Назначение: оценка неоднородности поверхностных слоев нанокompозитов и триботехнических характеристик покрытия, картографирование микромеханических свойств, определение топографии поверхностей тонких покрытий и их наноструктуры; процедура силовой спектроскопии поверхностного слоя.

Технические характеристики:

Максимальное поле сканирования	не менее 30 × 30 мкм
Вертикальное разрешение	от 0,1 до 0,2 нм
Латеральное разрешение	от 2 до 5 нм
Максимальный размер образца	10 × 10 × 4
Минимальная толщина исследуемого слоя	десятки нм

Год выпуска: 2006.



Просвечивающий электронный микроскоп ЭМ-125

Назначение: исследование тонкой структуры различных материалов методом реплик и тонких фольг, фазовый микроанализ методом микродифракции.

Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение	до 125 КэВ
Максимальное увеличение	600 000×
Разрешение	0,25 нм

Годы выпуска: 1989, модернизирован в 2008.



Микроскоп металлографический высокотемпературный МEF-2

Назначение: исследование структур шлифов различных твердых материалов при высоких температурах.

Технические характеристики:

Диапазон температур от 20 до 1600 °С
Регистрация температуры по шкале
Диапазон увеличений до 500×
Виды изображений светлое поле,
темное поле,
интерференционный контраст
Фиксация изображения визуальная, фото

Год выпуска: 1977.



Микроскоп металлографический Polyvar с анализатором изображения МОР-АМОЗ

Назначение: исследование структур прозрачных тел на просвет и шлифов на отражение с возможностью полуавтоматического стереологического анализа изображения.

Технические характеристики:

Диапазон увеличений от 20 до 1250×
Процессор специальный
Виды изображений светлое поле,
темное поле,
интерференционный контраст

Год выпуска: 1981.



Автоматизированный комплекс на базе рентгеновского дифрактометра общего назначения ДРОН-3

Назначение: рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ металлов, минералов и других твердых материалов.

Технические характеристики:

Напряжение на аноде до 40 Кв
Картотека ASTM 32 000 карт
База данных 130 000 соединений
Пакет программ WinDif по обработке и анализу полученных данных, расшифровка фазового состава с помощью программы Crystallographica Search-March

Годы выпуска: 1981, модернизирован в 2007.



Микроскоп металлографический МEF-3

Назначение: исследование структур шлифов различных твердых материалов в широком диапазоне увеличений.

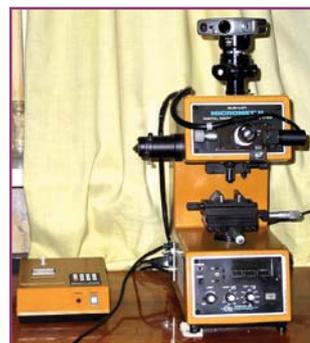
Технические характеристики:

Вывод изображения . . . микроскоп, телекамера, файл
Диапазон увеличений от 1 до 2500×
Изображение . . . светлое, темное и поляризованное

Год выпуска: 1985.



Комплекс микротвердомеров: MVD-K, Micromet I, Micromet II



Назначение: общее и избирательное измерение микротвердости фаз различных материалов.

Технические характеристики:

Увеличение. 400х
 Диапазон нагрузок. от 0,5 г до 1 кг

Годы выпуска: 1973, 1985.

Комплекс твердомеров: ТШ-2М, ТП-7Р-1, ТК-14-25, ТПЦ-4

Назначение: измерение твердости по методам Бринелля, Роквелла, Виккерса.

Технические характеристики:

Диапазон измерения твердости:
 HV 8–1000
 HB 20–650
 HRC 20–90
 Погрешность. не более 1 %

Годы выпуска: 1984, 1978, 1979, 1994.



Комплекс аппаратуры пробоподготовки образцов для исследований (всего более 10 единиц)

Назначение: абразивная и алмазная резка и секционирование любых твердых материалов, запрессовка шлифов в пластмассы; все стадии обдирки, шлифовки и полировки, включая суперфинишную доводку, электрополировку; прецизионное ионное травление, ионная полировка и напыление.

Технические характеристики:

Скорость рабочего инструмента . . . от 10 до 2500 об./мин
 Диаметр таблеток 25 мм
 Зернистость абразивов от 0,05 до 315 мкм
 Толщина травления и напыления от 20 нм

Годы выпуска: 1977, 1985, 2008.



Дилатометр высокотемпературный Е-402

Назначение: исследование кинетики поведения и определение коэффициента термического расширения материалов в широком диапазоне температур.

Технические характеристики:

Диапазон температур от 20 до 1600 °С
Регулятор температуры программный
Рабочая среда вакуум
Максимальное удлинение 25 мкм
Шкала регистрации 250 мм

Год выпуска: 1981.



Универсальная испытательная машина Instron 1195

Назначение: измерение и регистрация прочностных характеристик материалов при растяжении, сжатии, изгибе и малоцикловой усталости при комнатных и повышенных температурах.

Технические характеристики:

Диапазон нагрузок от 0,01 до 10 000 кгс
Перемещение траверсы до 860 мм
Скорость нагружения от 0,05 до 500 мм/мин
Скорость регистрации от 1 до 1000 мм/мин
Экстензометр электронный 10, 25 мм
Температура при растяжении до 1200 °С

Годы выпуска: 1973, модернизирован в 2004.



Анализатор размера пор и площади поверхности SA 3100

Назначение: определение удельной поверхности пор и распределение пор по размерам.

Технические характеристики:

Диапазон определения площади поверхности:
удельная площадь поверхности по азоту от 0,01 до > 2000 м²/г
Диапазон размера пор:
распределение мезопор по размерам от 2 до > 200 нм в диаметре
распределение микропор по объему и поверхности от < 0,5 нм в диаметре
Площадь поверхности по БЭТ:
воспроизводимость < 2 % CV
Измерение давления:
во всем диапазоне давлений, вакуум до 1000 мм рт. ст.
Количество портов для подвода газа 3
Температурные параметры:
диапазон температур 40–350 °С
выставление температуры с шагом 2 °С
стабильность температуры ± 5 °С
точность температуры ± 5 °С

Год выпуска: 2009.



Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой АСТИВА М



Назначение: определение элементного состава материалов с пределом обнаружения 10^{-4} , 10^{-5} .

Технические характеристики:

Монохроматор с оптической схемой Черни — Тернера
 Твердотельный ВЧ-генератор 40,68 МГц
 Радиальное наблюдение всей аналитической зоны плазмы
 Фокусное расстояние 1 м
 Полное покрытие спектра (Стандарт) 160–800 нм
 Скорость сканирования по длинам волн 0,009 с/нм
 Точность механизма сканирования. $\pm 0,4$ пм
 Плоская голографическая решетка 2400 шт/мм
 Линейный размер решетки 110 × 110 мм
 Оптическое разрешение. 5 пм в диапазоне 160–320 нм,
 10 пм в диапазоне 320–800 нм

Год выпуска: 2009.

Автоматизированный комплекс для исследования процессов трения, износа и физико-механических характеристик модифицированных слоев и тонких покрытий



Назначение: исследование процессов трения, износа и физико-механических характеристик тонких покрытий и модифицированных слоев.

Технические характеристики:

Модуль по исследованию процессов трения модифицированных слоев и тонких покрытий:

Сила трения модифицированных слоев и тонких покрытий в диапазоне нормальных нагрузок от 0,01 до 0,5 N (при необходимости 2 N) с точностью $\pm 0,02$ % от предела измерения применяемого датчика

инденторы сферические, R 0,75–3 мм

Адгезионная стойкость тонких покрытий в режиме дискретного нагружения с максимальной нормальной составляющей нагрузки до 5 N

индентор алмазная пирамида

Движение образца возвратно-поступательное, диапазон скоростей от 0,4 до 4 мм/с

Длина пробега индентора. до 20 мм

Устройство для измерения степени износа поверхности материала после взаимодействия с индентором:

Линейность по оси Z $\pm 0,1$ % диапазона Z

Линейность по оси X $\pm 0,2$ % диапазона X

Модуль для измерения микротвердости и модуля Юнга модифицированных слоев и тонких покрытий:

Индентор алмазная 3- или 4-гранная пирамида (Берковича, Виккерса);

Минимальная глубина проникновения индентора 200 нм

Нагружение индентора. до 2 N

Способ нагружения электромагнитный

Перемещение контролируется датчиком РФ-251 с разрешением 0,1 мкм

Модуль для определения адгезионной прочности тонких покрытий:

Нагружение индентора. электромеханическое в динамическом режиме

Диапазон нагружения. от 0 до 100 N

Скорость перемещения индентора. до 10 мм/мин

Длина пробега индентора до 30 мм

Момент отрыва покрытия контролируется датчиком акустической эмиссии

Год выпуска: 2009.



Центр аналитических и спектральных измерений ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»

Организация:

Руководитель:

Адрес:

Контакты:

Руководитель ЦКП:

Контакты:

ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»

Кабанов Владимир Викторович

220072, Минск, пр. Независимости, 68

тел. (8 017) 284-17-55, факс 284-08-79

Бельков Михаил Викторович

тел. (8 017) 284-17-56, факс 284-08-79,

belkov@ifanbel.bas-net.by

1973 г.

Дата создания:

Сведения об аккредитации:

ЦАСИ аккредитован на соответствие требованиям СТБ ИСО /МЭК 17025-2001 (аттестат аккредитации № ВУ/11202.1.0480 от 27.03.2006 г.).

Главные направления исследований:

- получение новых знаний о строении молекул и молекулярных комплексов, о структуре окружающих их сред, проявляющихся в спектрально-люминесцентных характеристиках;
- физические и химические методы исследования веществ, материалов;
- определение концентрации ионов различных металлов в воде, продуктах питания, продукции животноводства, растениеводства и других материалах;
- **С, Н, N, O, S-анализ природных и синтетических материалов;**
- проведение всевозможных спектроскопических измерений и исследование веществ в различных фазовых состояниях (спектроскопия поглощения, пропускания и отражения в ИК-, видимой и УФ-областях спектра, ЭПР-спектроскопия, КР-спектроскопия, люминесцентная спектроскопия);
- определение оптических характеристик фильтров с помощью спектрометров УФ-, видимого и ИК-диапазонов;
- люминесцентная спектроскопия материалов с наноразмерной структурой, содержащих активные центры;
- изучение фотофизических свойств микрогетерогенных люминесцирующих систем;
- развитие методических основ молекулярного и атомного спектрального анализа металлов, сплавов, косметики, лекарственных препаратов, продукции сельскохозяйственного производства и т. п.;
- исследование физико-химических свойств поверхности вещества;
- определение качества медицинских препаратов, лекарственного сырья и т. п.;
- оказание консультативной помощи в постановке спектроскопических исследований и интерпретации их результатов;
- проведение семинаров по вопросам применения современных аналитических методов исследования вещества для работников заводских лабораторий.

Основные используемые методики измерений:

- методы, приведенные в международных, региональных или национальных стандартах;
- рабочие инструкции (методики), разработанные в Центре аналитических спектральных измерений, в развитие или дополнение требований стандартов и других действующих норматив-

ных документов, устанавливающих требования к качеству и безопасности продукции в соответствии с областью аккредитации;
– методики испытаний, разработанные Заказчиком.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой (ICP-спектрометр) IRIS Intrepid II, модель XDL

Назначение: определение элементного состава, а также концентрации ионов различных металлов в воде, продуктах питания, продукции животноводства, растениеводства и других материалах; определение примесей в воде, почве и других объектах окружающей среды.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон от 165 до 1050 нм
 Пределы обнаружения:
 As, Se 0,06 мкг/дм³
 Be, Cd, Sr 0,21 мкг/дм³
 Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Mg, Mn, Mo, Na 0,11 мкг/дм³

Год выпуска: 2003.



Спектрометр атомно-абсорбционный Spectra AA 220/FS

Назначение: определение элементного состава, а также концентрации ионов различных металлов в воде, продуктах питания, животноводства, растениеводства и других материалах.

Технические характеристики:

Диапазон измерений спектров от 200 до 850 нм
 Автоматически настраиваемый 25-сантиметровый монохроматор с голографической решеткой 1200 линий/мм
 Двухлучевая оптическая схема
 Для 5 мг/дм³ раствора меди (время интегрирования — 5 с, 10 повторностей):
 чувствительность > 0,75 А
 с точностью < 0,5 % RSD

Год выпуска: 1998.



C, H, N, O, S-анализатор VARIO EL III-ELEMENTAR

Назначение: определение содержания углерода, водорода, азота, кислорода и серы в образцах органического происхождения; определение качества медпрепаратов, лекарственного сырья; идентификация вещества.

Технические характеристики:

Температура сжигания 1150 °C
 Газ-носитель гелий
 Навеска от 0,03 до 30 мг
 Точность 0,1 %
 Скорость анализа от 12 до 15 мин

Год выпуска: 2001.



Спектрофотометр Сагу-500

Назначение: измерение спектров поглощения, пропускания и отражения, исследования структуры, состава, примесей различных веществ, определения концентрации активатора в растворах и стеклах.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон от 190 до 3300 нм
 Программируемая щель с шагом от 0,01 до 5 нм (УФ, видимый),
 от 0,04 до 20 нм (ИК)
 Максимальная скорость сканирования до 2000 нм/мин (УФ, видимый),
 до 8000 нм/мин (ИК)
 Погрешность установки длин волн $\pm 0,1$ нм (УФ, видимый),
 $\pm 0,4$ нм (ИК)

PbS-детектор (технология PbSmart™)

Год выпуска: 1998.



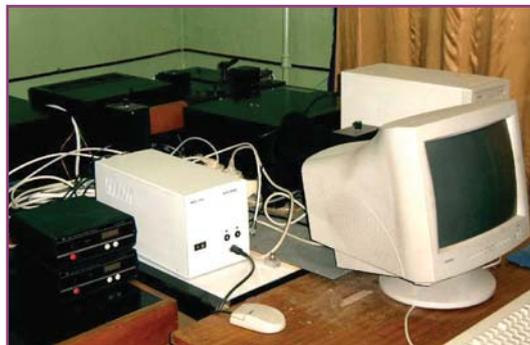
Спектрофлуориметр SLM-4800

Назначение: измерение спектров флуоресценции, спектров возбуждения флуоресценции и поляризационных спектров; исследование фотохимических и фотобиологических процессов в растворах, полимерах и стеклах; контроль степени чистоты вещества, определение микропримесей в различных веществах.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон:
 возбуждения флуоресценции . . . от 220 до 650 нм
 регистрации флуоресценции. . . . от 230 до 800 нм
 Погрешность установки длин волн монохроматоров возбуждения и регистрации $\pm 0,5$ нм
 Шаг сканирования монохроматоров возбуждения и регистрации от 0,1 до 16 нм
 Дискретная установка спектральной ширины щелей монохроматоров возбуждения и регистрации 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 нм
 Электрическая мощность, потребляемая спектрофлуориметром не более 800 В·А

Годы выпуска: 1981, модернизирован в 2000.



Инфракрасный Фурье-спектрометр NEXUS с ИК-микроскопом Continuum

Назначение: измерение ИК-спектров поглощения и отражения, исследования структуры веществ, определения примесей, контроля чистоты вещества в различных агрегатных состояниях, анализа минералов, многокомпонентных газовых смесей, контроля качества продукции газовой и нефтехимической промышленности; ИК-анализ пикограммовых количеств вещества.

Технические характеристики:

Спектрометр:

Спектральный диапазон от 6400 до 50 см⁻¹
 Детектор DTGS/CSI, DTGS/PE
 Скорость сканирования от 0,158 до 5,06 см⁻¹/с
 Отношение сигнал/шум 33 000:1



Точность 0,01 см⁻¹
 Разрешение лучше 0,1 см⁻¹
 Приставки зеркального отражения под углами 20°, 70° и 80°,
 диффузного отражения,
 НПВО,
 для микрообразцов

Год выпуска: 2001, модернизирован в 2005.

Микроскоп:

Спектральный диапазон от 650 до 4000 см⁻¹
 Детектор МСТА
 Объективы 15× (инфракрасный), 10×, 20×, 40× (видимые)

Годы выпуска: 2001, модернизирован в 2006.

КР-спектрометр Spectra Pro 500i

Назначение: измерение спектров комбинационного рассеяния, исследование структуры вещества, полупроводниковых и наноструктурных материалов.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон от 31 000 до 10 000 см⁻¹
 Точность. ± 0,1 см⁻¹
 Разрешение > 0,2 см⁻¹ при 15 802 см⁻¹
 Длина волны возбуждения 532 нм
 Мощность 30 мВт



Год выпуска: 2002.

Микроденситометр МД-100

Назначение: измерение почернений (S) на фотопленках и фотопластинках при полуавтоматическом построении спектров почернения или пропускания.

Технические характеристики:

Форматы объектов:
 пластинки 240 × 90 мм, 240 × 102 мм
 пленки 230 × 120 мм
 Перемещение столика:
 по оси X до 210 мм
 по оси Y до 85 мм
 поворот столика ± 30°

Год выпуска: 1988.

Флуорометр импульсный PRA-3000

Назначение: измерение кинетики затухания люминесценции; определение времен жизни; исследование структуры, фотохимических и фотобиологических процессов в растворах, полимерах и стеклах.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон:
 регистрации кинетики
 люминесценции от 340 до 750 нм
 возбуждающих импульсов 330, 370, 410, 460 нм
 Длительность импульсов возбуждения 600–900 пс



Частота следования возбуждающих импульсов 2,5; 5; 10; 20; 40 МГц
 Диапазон определяемых времен жизни люминесценции. от 0,2 до 2000 нс

Годы выпуска: 1981, модернизирован в 2005.

Спектрофлуориметр SFL-1211A

Назначение: измерение спектров флуоресценции, спектров возбуждения флуоресценции и поляризационных спектров; исследование фотохимических и фотобиологических процессов в растворах, полимерах и стеклах; контроль степени чистоты вещества, определение микропримесей в различных веществах.



Технические характеристики:

Спектральный диапазон:
 возбуждения флуоресценции от 200 до 800 нм
 регистрации флуоресценции от 205 до 800 нм
 Погрешность установки длин волн монохроматоров
 возбуждения и регистрации ± 0,4 нм
 Шаг сканирования монохроматоров возбуждения и регистрации. от 0,1 до 16 нм
 Отношение сигнал/шум, определяемое по рамановскому спектру бидистиллированной воды
 при возбуждении на длине волны 350 нм,
 при спектральной ширине щелей монохроматоров 5 нм не менее 60:1
 Электрическая мощность, потребляемая спектрофлуориметром не более 60 В·А

Год выпуска: 1994.

Комплекс «Люмоскан»

Назначение: измерение спектров флуоресценции, спектров возбуждения флуоресценции и поляризационных спектров; исследование гель-стекол, полупроводниковых и наноразмерных структур, ультрадисперсных алмазов, лазерных кристаллов, содержащих ионы переходных и редкоземельных элементов, а также полимеров, биологических систем и лекарственных препаратов.



Технические характеристики:

Спектральный диапазон от 200 до 3500 нм
 Точность установки монохроматора 0,08 нм
 Чувствительность:
 от 300 до 1000 нм от 10⁻⁶
 на остальных диапазонах от 10⁻⁴
 Разрешение в диапазоне от 300 до 1000 нм 0,05 нм

Годы выпуска: 1990, модернизирован в 2005.

Лазерный спектральный анализатор (ЛСА)

Назначение: определение химического состава твердых материалов по эмиссионным атомным спектрам плазмы, образующейся при воздействии сфокусированного лазерного излучения на поверхность образца.



Технические характеристики:

Точность определения концентрации. 0,001 %
 Погрешность измерения. от 3 до 7 %

Режимы работы автоматизированного импульсного лазерного источника одиночный или периодический	1–10 Гц
Лазерные импульсы — двойные с изменяемым временным интервалом между ними	от 0 до 140 мкс
Длительность каждого импульса	от 10 до 12 нс
Энергия	до 100 мДж
Длина волны генерации	1064 нм
Автоматическое позиционирование зоны лазерного излучения, точность	0,01 мм
Потребляемая мощность	не более 900 Вт
Размеры	1250 × 600 × 1440
Вес	100 кг

Год выпуска: 2001.

Разработчик: ГНУ «ИМАФ НАН Беларуси», УП «Аксикон», Беларусь.

Фемтосекундный лазерный спектрометр «Фемтоскоп»

Назначение: регистрация нестационарных спектров наведенного поглощения.

Технические характеристики:

Временное разрешение	100 фс
Точность измерения ΔD	10^{-3} ед. опт. пл.
Спектральный диапазон зондирования	от 350 до 1100 нм

Год выпуска: 2000.

Разработчик: ГНУ «ИМАФ НАН Беларуси».

32-кристальный гамма-спектрометр «АРГУС»

Назначение: измерение в образцах крупного размера и произвольной формы содержания радионуклидов с низкой активностью.

Технические характеристики:

Энергетический диапазон	от 0,2 до 2 МэВ
Объем измеряемых образцов	до 0,5 м ³
Эффективность регистрации полная (по пику полного поглощения) для γ -квантов с энергией 662 кэВ	0,59 (0,37)
Энергетическое разрешение спектрометра по линии 662 кэВ	11 %
Амплитудный анализ	32 АЦП
Разрешающее время установки	40 нс

Годы выпуска: 1982, модернизирован в 2000.

Разработчик: ГНУ «Институт физики НАН Беларуси».

Лазерно-флуоресцентный комплекс для диагностики плазмы и исследования кинетики химических реакций (ЛИФАН)

Назначение: определение концентрации атомов, ионов и молекул в нестационарной плазме.

Технические характеристики:

Предел определения элементов	от 10^{-6} до 10^{-8} %
Спектральный диапазон	от 210 до 1000 нм
Временное разрешение	10^{-8} с
Пространственное разрешение	5×10^{-6} см ⁻³

Год выпуска: 2003.



Спектрофотометр МС 122

Назначение: измерение и регистрация спектров пропускания и поглощения, а также измерение спектральных коэффициентов направленного пропускания твердых и жидких прозрачных образцов в области спектра от 190 до 1100 нм.

Технические характеристики:

Рабочая область спектра	190–1100 нм
номинальная ступень квантования	0,1 нм
Рабочий диапазон спектральных коэффициентов пропускания	0,01–200 %
номинальная ступень квантования	0,01 %

Год выпуска: 2007.



Спектрофлуориметр CM2203

Назначение: измерение и регистрация спектров испускания и возбуждения веществ с целью исследования их спектрально-люминесцентных характеристик, а также определения концентрации веществ в жидких и твердых образцах в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях спектра; измерение оптической плотности, коэффициента пропускания и определение концентрации веществ в жидких и прозрачных твердых образцах в области спектра 220–1000 нм.

Технические характеристики:

Рабочая область спектра:	
в режиме спектрофлуориметра	220–820 нм
в режиме спектрофотометра	220–1000 нм
Тип монохроматора (возбуждения и регистрации)	двойной со сложением дисперсии
Относительное отверстие монохроматора (возбуждения и регистрации)	1/3,5
Выделяемый спектральный интервал	от 1 до 10 нм

Год выпуска: 2007.



Высококочувствительный кинетический флуорометр для видимого и ближнего ИК-диапазонов спектра

Назначение: регистрация люминесценции в диапазоне 950–1400 нм и последующее построение полной спектрально-временной картины свечения.

Технические характеристики:

Длина волны излучения лазера для возбуждения люминесценции	531 нм
Частота повторения лазерных импульсов	1 кГц
Длительность лазерного импульса	0,7 нс
Спектральный диапазон регистрации	от 350 до 1400 нм
Фотоприемники:	
Hamamatsu H10330-45	950–1400 нм
Hamamatsu R2658P	350–1000 нм
Временное разрешение режима счета фотонов	1 нс
Число временных каналов на одно измерение	до 2×10^9
Апертура монохроматора	F/3,6
Спектральные щели монохроматора — входная и две выходные, плавно перестраиваемые вручную	от 0 до 2 мм

Год выпуска: 2007.





Белорусский республиканский центр зондовой микроскопии ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»

Организация:	ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»
Руководитель:	Мышкин Николай Константинович
Адрес:	246050, Гомель, ул. Кирова, 32А
Контакты:	тел. (8 0232) 77-52-12, 77-52-11
Руководитель ЦКП:	Григорьев Андрей Яковлевич
Контакты:	тел. (8 0232) 77-46-42, факс 77-52-11, mpri@mail.ru
Дата создания:	2000 г.

Главные направления исследований:

- проведение исследований образцов методами сканирующей зондовой, атомно-силовой и оптической микроскопии;
- методическое обеспечение измерений;
- разработка нового оборудования и методик исследования;
- проведение квалифицированных консультаций по обработке, визуализации, анализу и интерпретации СЗМ-данных;
- проведение ИК-исследований;
- бесконтактное измерение поверхностных скоростей вибрации.

Основные используемые методики измерения:

- атомно-силовая микроскопия в динамическом бесконтактном/смешанном режиме с возможностью получения изображений фазового контраста (картографирование микромеханических свойств поверхности);
- атомно-силовая микроскопия в контактном режиме;
- наноизнашивание;
- методика калибровки измерительного комплекса;
- методика анализа модуля Юнга поверхностного слоя, анализ тонких трибослоев и покрытий;
- лазерная доплеровская виброметрия.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Атомно-силовой микроскоп Solver P47

Назначение: атомно-силовая микроскопия в динамическом бесконтактном/смешанном режиме с возможностью получения изображений фазового контраста (картографирование микромеханических свойств поверхности).

Технические характеристики:

Размер образца	100 × 100 × 20 мм
Сканеры	50 × 50 × 2,5 мкм (± 10 %)
Минимальный шаг сканирования	0,006; 0,01; 0,015; 0,009 нм



Способ сканирования.	пьезотрубка
Оптическая видеосистема:	
числовая апертура.	0,1
увеличение.	от 58х до 578х
горизонтальное поле зрения.	от 2 до 0,51 мм
система контроля и управления	СЗМ-контроллер
Вибрационная изоляция.	встроенная пассивная изоляция

Год выпуска: 2003.

Растровый электронный микроскоп VEGA II LSH с системой энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 250 ADD

Назначение: получение цифровых изображений и элементный микроанализ исследуемых поверхностей.

Технические характеристики:

Разрешение	3 нм
Увеличение.	4–1 000 000
Размер кадра	4096 × 4096
Режим работы	SE, BE
Стол образцов моторизированный	X = 40 мм, Y = 40 мм, Z = 47 мм



Детектор	Si(Li) Standard
Разрешение	137 эВ
Площадь кристалла	10 мм ²
SATW окно (анализ элементов от бора (В) до урана (U))	

Год выпуска: 2007.

Инфракрасный Фурье-спектрометр Nexus Nicolet 5700

Назначение: проведение детальных ИК-исследований в полимерном материаловедении, химии, технологии полимеров, анализе газов и др.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон	от 50 до 7800 см ⁻¹
Разрешение	0,09 см ⁻¹
Соотношение сигнал/шум	40 000:1 (пик к пику)
Точность по волновому числу	0,01 см ⁻¹
Скорость сканирования	50 скан/с (с возможностью расширения до 75 скан/с)
Динамическая настройка интерферометра и автоматическая оптимизация энергии излучения	
Герметичная оптическая система	
Возможность вывода до 5 внешних лучей для подключения внешних устройств (ИК-микроскоп, дериватограф и др.)	
Источник ИК-излучения с контролем температуры ETC EverGlo™ для среднего и дальнего ИК-диапазона (9,6–20 см ⁻¹)	
Автоматическая система диагностики узлов прибора в режиме on-line	
Высокоскоростной интерфейс USB 2.0	



Год выпуска: 2004.

Лазерный доплеровский виброметр OMETRON VH-1000D

Назначение: бесконтактное измерение поверхностных скоростей вибрации.

Технические характеристики:

Диапазон напряжений 4 В
Диапазон частот 0,5 Гц до 22 кГц
Динамический диапазон без помех > 90 дБ
Задержка распространения 1,1 мс
Скоростной диапазон от 0,02 мкм/с до 0,5 м/с

Год выпуска: 2005.



Камера контролируемой среды

Назначение: проведение исследований на АСМ при заданных условиях окружающей среды, подготовка образцов к исследованиям на РЭМ.

Технические характеристики:

Влажность 5–98 %
Температура 5–50 °С
Размеры 47 × 25,5 × 22 см

Год выпуска: 2006.



Пирометр инфракрасный

Назначение: регистрация температуры быстрых и динамичных процессов, например, при измерениях на движущихся частях, труднодоступных местах и закрытых камерах.

Технические характеристики:

Переключаемая оптика для измерений на коротком и длинном фокусе
Крестообразный лазерный целеуказатель
Диапазон измерений от –35 до +950 °С
Эталонная погрешность до ± 0,75 °С с ультрабыстрой измерительной технологией (сканирование — 100 мс)
Разъем для подключения контактных зондов термопар

Год выпуска: 2008.





Центр трибологических испытаний и сертификации композиционных материалов и смазочных веществ ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»

Организация:

ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»

Руководитель:

Мышкин Николай Константинович

Адрес:

246050, Гомель, ул. Кирова, 32А–204

Руководитель ЦКП:

Мартыненко Сергей Михайлович

Контакты:

тел. (8 0232) 77-46-42, факс 77-52-11,

mpri@mail.ru, martism@mail.ru

Дата создания:

28.06.2000 г.

Главные направления исследований:

- проведение экспериментальных работ по оценке трибологических свойств материалов, широкого круга смазочных веществ, разрабатываемых в ИММС НАН Беларуси и по заказам сторонних организаций;
- определение предельных и допустимых режимов работы трибосопряжения по фактору «PV» материалов на основе полимеров;
- оценка критических режимов работы смазочных материалов по нагрузке и температуре;
- исследования трения и изнашивания материалов и покрытий по схемам: ролик — сегмент, ролик — плоскость, палец — диск;
- оценка физико-механических свойств полимерных материалов и конструкций в скоростном диапазоне до 510 мм/мин и температурном — до 1000 °С.

Основные используемые методики измерений:

- методические рекомендации МР 74-82 «Метод оценки триботехнических свойств материалов на основе полимеров»;
- стандарт ISO 7148-2: 1999 «Plain bearings — Testing of the tribological behaviour, of bearing materials — Part 2: Testing of polymer — based bearing materials»;
- ГОСТ 23.221-84 «Метод экспериментальной оценки температурной стойкости смазочных материалов при трении»;
- испытание на сжатие (ГОСТ 4651-78);
- испытание на растяжение (ГОСТ 11262-80);
- испытание на статический изгиб (ГОСТ 4648-71).

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Испытательная машина INSTRON 5567

Назначение: оценка физико-механических свойств материалов (релаксация, ползучесть, усталостные испытания, растяжение, сжатие при различных температурах).

Технические характеристики:

Максимальное разрывное усилие 3 т

Максимальная скорость 510 мм/мин

Год выпуска: 2002.



Машины для испытаний материалов на трение и износ 2070-СМТ-1 № 74, 12, 10, 53

Назначение: проведение триботехнических испытаний материалов.

Технические характеристики:

Схема испытаний:

цилиндр-частичный вкладыш

цилиндр-шарик

цилиндр-палец

Скорость скольжения 0,15–3 м/с

Нагрузка 20–5000 Н

Измеряемые характеристики:

сила трения 0,2–500 Н

износ 1–200 мкм

Год выпуска: 1984.





ЦКП по теплофизическим и теплотехническим измерениям ГНУ «Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси»

Организация: ГНУ «Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси»
Руководитель: Русецкий Анатолий Максимович
Адрес: 220072, Минск, ул. П. Бровки, 15
Контакты: тел. (8 017) 284-21-36, факс 232-25-13, office@hmti.ac.by
Руководитель ЦКП: Драгун Владимир Леонидович
Контакты: тел. (8 017) 284-24-91, факс 232-25-13 (для Драгуна), thermo@hmti.ac.by
Дата создания: 2000 г.

Главные направления исследований:

- измерение температур и температурных полей различных объектов (материалов, машин, специальной техники, агрегатов, узлов и технологических элементов установок и т. п.) контактными и бесконтактными методами в диапазоне температур от 77 до 3500 К;
- измерение тепловых потоков, коэффициентов теплопередачи, поверхностей теплообмена и др.;
- измерение теплофизических характеристик (коэффициенты теплопроводности и температуропроводности, удельной теплоемкости) жидких, газообразных и твердых тел, в том числе гетерогенных, в диапазоне температур от 77 до 1773 К;
- сертификация оборудования и аппаратуры, аттестация образцов и решение других прикладных задач в области теплофизических и теплотехнических измерений, подготовка научных и технических кадров в данной области;
- разработка новых и совершенствование имеющихся аналитических методов и методик;
- координация научно-методических работ;
- проведение семинаров, конференций с целью повышения квалификации научных кадров и специалистов по профилю ЦКП.

Основные используемые методики измерений:

- измерение температурных полей промышленных, энергетических и биологических объектов по их собственному инфракрасному излучению (получение значений температуры, усредненных по исследуемой площади, или в каждой точке исследуемой области);
- исследование температур и свойств объектов при комбинированной обработке (контактный, конвективный, терморрадиационный нагрев, замораживание, воздействие на объекты внешних физических полей).

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Тепловизионная камера типа IR SnapShot модель 525

Назначение: визуализация тепловых полей.

Технические характеристики:

Пространственное разрешение 128 × 128 пикселей
Диапазон измеряемых температур от 0 до +350 °С



Время формирования кадра	1,5 с
Спектральный диапазон	от 8 до 12 мкм
Поле зрения	17,2 × 17,2 град.
Чувствительность к перепаду температур на уровне 30 °С	0,4 °С
Погрешность измерений.	3 %
Тип используемого интерфейса	RS-232

Год выпуска: 2001.

Портативный компьютерный термограф ИРТИС-200

Назначение: визуализация тепловых полей различных объектов с дальнейшей их регистрацией и компьютерной обработкой; измерение мощности электромагнитного излучения в инфракрасном диапазоне длин волн.

Технические характеристики:

Пространственное разрешение	256 × 256 пикселей
Диапазон измеряемых температур.	от -20 до +1200 °С
Время формирования кадра	2 с
Спектральный диапазон	от 3 до 5 мкм
Поле зрения	25 × 20 град.
Чувствительность к перепаду температур на уровне 30 °С	0,05 °С
Погрешность измерений.	2 %
Тип используемого интерфейса	LPT



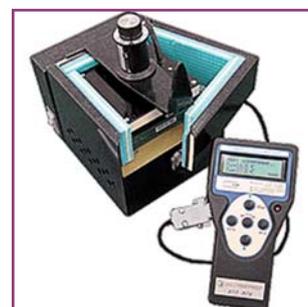
Год выпуска: 2002.

ИТП-МГ4 «100»

Назначение: определение теплопроводности и термического сопротивления строительных материалов, а также материалов, применяемых для тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов при стационарном режиме по ГОСТ 7076-99.

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых температур.	от +15 до +30 °С
Определение коэффициента теплопроводности при стационарном режиме в диапазоне 0,02–1,5 Вт/м·К и термического сопротивления в диапазоне 0,01–1,5 м ² ·К/Вт	
Допускаемая толщина образца размером 100 × 100 мм	3–28 мм
Диапазон регулирования температур:	
холодильника	$T_x = (5...25) \pm 0,1 \text{ °С}$
нагревателя	$T_n = (25...60) \pm 0,1 \text{ °С}$



Средняя температура образца	15–42,5 °С
Время измерения.	не более 60 мин
Погрешность измерений.	± 5 %

Год выпуска: 2008.

ИТП-МГ4 «Зонд»

Назначение: оперативное определение теплопроводности строительных материалов, а также материалов, применяемых для тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов методом теплового зонда по ГОСТ 30256.

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых температур.	от -10 до +40 °С
Определение коэффициента теплопроводности в диапазоне 0,03–1 Вт/м·К	



Допускаемая глубина погружения зонда	60–180 мм
Размер испытываемого образца.	не менее 100 × 100 × 100 мм
Продолжительность измерения.	45 с
Погрешность измерений.	± 7 %

Год выпуска: 2008.

Измеритель теплопроводности ИТ-Л-400

Назначение: исследование температурной зависимости теплопроводности твердых материалов в режиме монотонного нагрева.

Технические характеристики:

Диапазон измерения теплопроводности	от 0,1 до 5 Вт/м·К
Температурный диапазон измерения теплопроводности.	от –150 до +150 °С
Диаметр образца.	15 ± 0,3 мм
Высота образца.	от 0,2 до 5 мм
Предел допускаемой основной погрешности измерений теплопроводности	± 8 %
Потребляемая мощность	не более 1 кВт

Год выпуска: 1986.



Термометр ТЦМ 9210

Назначение: измерение температуры различных, в том числе агрессивных, сред путем погружных или поверхностных измерений.

Технические характеристики:

Зонд погружного типа:

Диапазон измеряемых температур.	от 0 до 1300 °С
Погрешность измерений	0,5 % + 1 единица последнего разряда
Разрешающая способность	1 °С
Время установления показаний	8–40 с в зависимости от типа среды

Зонд поверхностного типа:

Диапазон измеряемых температур.	от 0 до 600 °С
Погрешность измерений.	2 % + 1 единица последнего разряда
Разрешающая способность	1 °С
Время установления показаний	15 с



Измеритель-регулятор температуры ИР «Сосна 003»

Назначение: измерение и регулирование температуры контролируемых объектов.

Технические характеристики:

Тип номинальной статической характеристики	ТХА (К)
Диапазон измеряемых температур.	от –100 до +1200 °С
Разрешающая способность	1 °С
Погрешность измерений.	0,5 %

Первичный преобразователь измерителя является одноканальным, использует двухпозиционный закон регулирования



Терморадиометр ТРМ «И»

Назначение: оценка коэффициента излучения поверхностей крупногабаритных изделий и лабораторных образцов по отношению к образцам сравнения.

Технические характеристики:

Диапазон измеряемого коэффициента излучения. от 0,03 до 0,99
 Погрешность измерений в диапазоне 0–1 2 %
 Спектральный диапазон от 4 до 40 мкм



Пирометр «Нимбус 760»

Технические характеристики:

Диапазон измерений от –32 до +760 °С
 Температурное разрешение 0,1 °С
 Показатель визирования. 1:20
 Диапазон установки коэффициента излучения. 0,1–1 с шагом 0,01
 Время установления показаний при измерениях менее 0,3 с
 Спектральный диапазон 8–14 мкм
 Погрешность для объектов с температурой от +100 до +760 °С ± 1 % от ИВ





**Научно-испытательная лаборатория
лазерной техники
ГНУ «Институт физики
им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»
(Центр лазерометрии Института физики
НАН Беларуси)**

Организация:

ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»

Руководитель:

Кабанов Владимир Викторович

Адрес:

Минск, пр. Независимости, 68

Контакты:

тел. (8 017) 284-17-55, факс 284-08-79

Руководитель ЦКП:

Длугунович Вячеслав Андреевич

Контакты:

тел. 284-05-08, факс 284-05-06,
v.dlugunovich@dragon.bas-net.by

Дата создания:

2001 г.

Сведения об аккредитации:

Лаборатория аккредитована как испытательная лаборатория на проведение измерений характеристик лазерного излучения (ЛИ) (аттестат аккредитации ВУ/112 02.1.0.0421 от 2 февраля 2004 г., срок действия до 29.01.2015 г.).

Лаборатория аккредитована как калибровочная лаборатория на проведение калибровки средств измерения мощности, энергии ЛИ и измерительных лазерных ослабителей (аттестат аккредитации ВУ/112 02.5.0.0013 от 11 июля 2005 г., срок действия до 11.07.2015 г.).

Главные направления исследований:

- разработка научной основы метрологического обеспечения проведения испытаний лазерного технологического и медицинского оборудования, других лазерных приборов и измерительных устройств различного назначения (лазерной техники) в части оценки соответствия действующим нормам параметров ЛИ, а также параметров приборов и устройств, относящихся к регистрации ЛИ;
- подготовка проектов нормативной документации по вопросам проведения испытаний лазерной техники;
- создание испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения испытаний и калибровки лазерной техники;
- проведение мероприятий по подготовке к аккредитации в Системе аккредитации поверочных и испытательных лабораторий Республики Беларусь;
- метрологическое обеспечение лазерной техники в Республике Беларусь;
- удовлетворение потребностей организаций Беларуси в проведении измерений параметров ЛИ, а также калибровки средств измерений характеристик ЛИ и аттестации лазерной техники в соответствии с действующими стандартами.

Основные используемые методики измерений:

- методика выполнения измерений измерителем мощности/энергии LASERSTAR фирмы OPHIR OPTRONICS МВИ 01-02;
- методика выполнения измерений цифровым осциллографом TDS 654С фирмы TEKTRONIX, быстрой детектирующей системой FPS-10 и двухканальным измерителем мощности/энергии LASERSTAR фирмы OPHIR OPTRONICS МВИ 01-03;
- измерение средней мощности излучения непрерывных и импульсно-периодических лазеров; методика выполнения измерений эталонным измерительным преобразователем ПОИ-1 МВИ.МН 1908-2003;

- измерение энергии излучения импульсных лазеров; методика выполнения измерений эталонным измерительным преобразователем ПИ-1 МВИ.МН 1910-2003;
- методика выполнения измерений на установке для измерения стабильности мощности непрерывного ЛИ (УСМИ) МВИ.МН 2127-2004;
- методика выполнения измерений стабильности энергии импульсов на установке для измерения стабильности энергии импульсов импульсного ЛИ МВИ.МН 2176-2005;
- методика выполнения измерений средней мощности на установке для измерения средней мощности непрерывного ЛИ и поверки средств измерений средней мощности ЛИ (УМНЛИ) МВИ.МН 2177-2005;
- методика выполнения измерений длительности импульса, пиковой мощности импульса, частоты следования импульсов на установке для измерения временных энергетических характеристик импульсного ЛИ МВИ.МН 2178-2005;
- методика выполнения измерений энергии одиночного импульса ЛИ на установке для измерения энергии импульсного ЛИ и поверки средств измерений энергии ЛИ (УЭЛИ) МВИ.МН 2209-2005;
- методика выполнения измерений на установке для измерения параметров ослабителей ЛИ (ИПОЛИ) МВИ.МН 2292-2005;
- методика выполнения измерений пространственных характеристик ЛИ на установке для определения пространственных характеристик ЛИ МВИ.МН 2412-2005;
- средства измерений средней мощности непрерывного ЛИ; методика калибровки МК 05-2005.
- средства измерений энергии импульсного ЛИ; методика калибровки МК 07-2005;
- методика выполнения измерений мощности и плотности мощности непрерывного ЛИ измерителем для лазерной дозиметрии «ИЛД-2М» МВИ.МН 01-06;
- методика выполнения измерений мощности радиометром-дозиметром «ЛДР-1» МВИ.МН 02-06;
- методика выполнения измерений энергии и энергетической экспозиции импульсных лазеров измерителем для лазерной дозиметрии ИЛД-2М 02.МИ.008-2006;
- методика калибровки на установке для определения пространственных характеристик ЛИ (УИЛИ) 02.МК.007-2006;
- методика выполнения измерений позиционной стабильности пучка, диаметра (ширин) и положения перетяжки пучка на установке для определения пространственных характеристик ЛИ. 02.МИ.011-2007;
- методика выполнения измерений спектральных характеристик ЛИ на установке для измерения спектральных характеристик многомодовых лазеров МВИ.МН 2844-2008;
- методика выполнения измерений спектральных характеристик ЛИ на установке для измерения спектральных характеристик широкополосных лазеров МВИ.МН 2845-2008;
- методика выполнения измерений спектральных характеристик ЛИ на установке для измерения спектральных характеристик одночастотных лазеров МВИ.МН 2846-2008.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Портативный мобильный вторичный эталон единицы средней мощности лазерного излучения МЭСМ

Назначение: обеспечение единства измерений средней мощности непрерывного ЛИ, хранение размера единицы средней мощности ЛИ, передача единицы средней мощности поверяемым (калибруемым) средствам измерений средней мощности на фиксированных длинах волн, а также измерение средней мощности ЛИ.



Технические характеристики:

Спектральная область	от 0,3 до 12 мкм
Фиксированные длины волн в режиме передачи единицы средней мощности.	0,532; 0,97 мкм
Динамический диапазон измеряемой и воспроизводимой средней мощности	от 10 ⁻⁴ до 1 Вт
Относительная стандартная неопределенность измерения средней мощности ЛИ:	
в диапазоне от 10 ⁻⁴ до 10 ⁻² Вт	не более 2 %
в диапазоне от 10 ⁻² до 1 Вт	не более 0,8 %
Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы энергии импульса ЛИ:	
в диапазоне от 10 ⁻⁴ до 10 ⁻² Вт	не более 2,5 %
в диапазоне от 10 ⁻² до 1 Вт	не более 1 %

Год выпуска: 2001.

Мобильный эталон-переносчик единицы энергии импульсного лазерного излучения МЭПЭ-2 (исходный эталон НАН Беларуси)

Назначение: обеспечение единства измерений энергии импульсного ЛИ, хранение размера единицы энергии ЛИ, передача единицы энергии поверяемым (калибруемым) средствам измерений энергии на фиксированных длинах волн, а также измерение энергии ЛИ.



Технические характеристики:

Спектральная область	от 0,3 до 12 мкм
Фиксированные длины волн в режиме передачи единицы энергии	0,532; 1,06; 1,54 мкм
Динамический диапазон измеряемой энергии	от 2 × 10 ⁻³ до 1 Дж
Динамический диапазон в режиме передачи единицы энергии	от 10 ⁻² до 1 Дж
Длительность импульсов	от 5 × 10 ⁻⁹ до 1 с
Относительная стандартная неопределенность измерения энергии импульса ЛИ	не более 2 %
Относительная стандартная неопределенность воспроизведения единицы энергии импульса ЛИ	не более 2,2 %

Год выпуска: 2001.

Установка для измерения средней мощности непрерывного лазерного излучения и поверки средств измерений средней мощности лазерного излучения (УМНЛИ)

Назначение: измерение средней мощности непрерывного ЛИ и поверка средств измерений средней мощности ЛИ.



Технические характеристики:

Спектральная область	от 0,4 до 12 мкм
Фиксированные длины волн в режиме воспроизведения единицы мощности	0,532; 0,632; 0,661; 0,980; 10,6 мкм
Динамический диапазон измеряемой средней мощности	от 10 ⁻⁷ до 10 ² Вт
Динамический диапазон воспроизведения единицы средней мощности	от 10 ⁻² до 1 Вт
Предельное значение плотности мощности.	150 Вт/см ²

Относительная стандартная неопределенность измерений:	
в диапазоне от 10^{-7} до 10^{-3} Вт	не более 5 %
в диапазоне от 10^{-3} до 10^2 Вт	не более 2 %
Относительная стандартная неопределенность воспроизведения	
единицы мощности	не более 2 %

Год выпуска: 2004.

Установка для измерения стабильности мощности непрерывного лазерного излучения (УСМИ)

Назначение: определение стабильности мощности ЛИ при проведении испытаний различных типов лазеров непрерывного режима генерации излучения в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО 11554.



Технические характеристики:

Спектральная область	от 0,4 до 1,1 мкм
Диапазон средней мощности	от 0,01 до 0,5 Вт
Пороговое (минимальное) значение статистической относительной флуктуации мощности (СОФМ) при определении	
средневременной стабильности	0,04 %
долговременной стабильности	0,08 %
Стандартное отклонение СОФМ при определении	
средневременной стабильности	0,008 %
долговременной стабильности	0,03 %

Год выпуска: 2004.

Установка для измерения энергии импульсного лазерного излучения и поверки средств измерений энергии лазерного излучения (УЭЛИ)

Назначение: измерение энергии импульсного ЛИ и поверки средств измерений энергии ЛИ.



Технические характеристики:

Спектральная область	от 0,4 до 12 мкм
Фиксированные длины волн в режиме воспроизведения	
единицы энергии	0,34; 0,532; 0,69 и 1,064 мкм
Динамический диапазон измеряемой энергии	от 5×10^{-3} до 100 Дж
Динамический диапазон воспроизведения единицы энергии	от 5×10^{-3} до 20 Дж
Относительная стандартная неопределенность измерений:	
в диапазоне малых уровней энергии от 10^{-8} до 10^{-3} Дж	не более 10 %
в диапазоне средних уровней энергии от 10^{-3} до 10^2 Дж	не более 5 %
Относительная стандартная неопределенность воспроизведения	
единицы энергии	не более 5 %

Год выпуска: 2004.

Установка для измерения стабильности энергии импульсов импульсного лазерного излучения

Назначение: определение стабильности энергии импульсов импульсного ЛИ при проведении испытаний различных типов импульсных лазеров в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО 11554.

Технические характеристики:

Спектральная область от 0,4 до 1,1 мкм
 Диапазон энергии импульса от 10^{-3} до 0,05 Дж
 Предельное значение плотности энергии 5 Дж/см²
 Минимальное измеренное значение статистической относительной флуктуации энергии (СОФЭ) 0,09 %
 Стандартное отклонение значений СОФЭ 0,009 %
 Предел систематической аппаратной составляющей погрешности СОФЭ 0,092
 Диапазон значений СОФЭ, измеряемых с относительной стандартной неопределенностью не более 10 % от 0,14 до 5 %



Год выпуска: 2004.

Установка для измерения временных энергетических характеристик импульсного лазерного излучения (УИВЭХ)

Назначение: измерение временных энергетических характеристик импульсного ЛИ (формы, длительности импульса, пиковой мощности импульса, частоты следования импульсов) при проведении испытаний различных типов импульсных и импульсно-периодических лазеров.



Технические характеристики:

Спектральная область от 0,4 до 1,1 мкм
 Диапазон энергии импульса от 10^{-3} до 0,2 Дж
 Диапазон значений измеряемой длительности импульса от 10^{-8} до $2,5 \times 10^{-3}$ с
 Временное разрешение 2×10^{-9} с
 Диапазон частот следования импульсов от 0,1 до 10^6 Гц
 Относительная стандартная неопределенность измерений:
 пиковой мощности импульса не более 5 %
 пиковой мощности при длительности импульса более 10^{-7} с не более 3 %
 длительности импульса в диапазоне от 10^{-8} до 10^{-7} с не более 4,4 %
 длительности импульса в диапазоне от 10^{-7} до $2,5 \times 10^{-3}$ с не более 1,5 %
 частоты следования импульсов не более 1,2 %
 энергии импульса в диапазоне от 10^{-3} до 0,05 Дж не более 4,7 %
 энергии импульса в диапазоне от 0,05 до 0,2 Дж не более 1,5 %

Год выпуска: 2004.

Установка для измерения параметров ослабителей лазерного излучения (ИПОЛИ)

Назначение: измерение коэффициентов ослабления измерительных механических ослабителей с вращающимся сектором и абсорбционных ослабителей ЛИ; калибровка ослабителей ЛИ.



Технические характеристики:

Спектральная область от 0,4 до 1,1 мкм
 Диапазон измеряемых коэффициентов ослабления от 1 до 100
 Предельное значение плотности мощности излучения 50 Вт/см²
 Относительное стандартное отклонение при измерении коэффициента ослабления не более 0,9 %
 Относительная стандартная неопределенность измерений не более 1,8 %

Год выпуска: 2004.

Установка для определения пространственных характеристик лазерного излучения (УИЛИ)

Назначение: определение пространственных характеристик ЛИ (пространственного распределения интенсивности (плотности мощности или энергии) ЛИ в ближней и дальней зоне, его однородности, формы и эффективных размеров пучка в заданном месте распространения, положений перетяжек пучка и центраида, углов расходимости пучка в дальней зоне, соотношения с гауссовым пучком, параметра качества пучка M^2) при проведении испытаний различных типов лазеров.



Технические характеристики:

Спектральная область	от 0,4 до 1,8 мкм
Динамический диапазон измерения пространственного распределения интенсивности ЛИ	не менее 1000:1
Диапазон измерений диаметра (ширин) пучка	от 0,4 до 6 мм
Минимальная регистрируемая плотность энергии	0,01 мДж·см ⁻²
Максимальный угол расходимости регистрируемого ЛИ	0,03 рад
Пространственное разрешение	0,1 мкм ⁻¹
Суммарная относительная стандартная неопределенность измерений для:	
пространственного распределения мощности (энергии) ЛИ	не более 3,9 %
диаметра пучка ЛИ	не более 1,8 %
ширин пучка ЛИ	не более 2,4 %
угла расходимости ЛИ	не более 0,6 %
параметра качества пучка	не более 1,3 %

Год выпуска: 2005.

Установка для измерения спектральных характеристик широкополосных лазеров (УИСШ)

Назначение: измерение спектральных характеристик (средней взвешенной длины волны, среднеквадратической спектральной ширины полосы излучения, зависимости длины волны ЛИ от температуры и условий работы) широкополосных лазеров.



Технические характеристики:

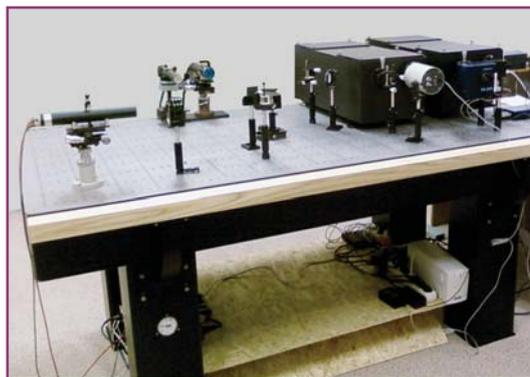
Спектральная область	от 0,34 до 1,7 мкм
Относительная стандартная неопределенность измерения:	
средней взвешенной длины волны широкополосных лазеров	не более 2×10^4
среднеквадратической спектральной ширины полосы излучения широкополосных лазеров	не более 4,7 %

Год выпуска: 2007.

Установка для измерения спектральных характеристик многомодовых лазеров (УИСМ)

Назначение: измерение спектральных характеристик (центральной длины волны, среднеквадратической спектральной ширины полосы линейчатого спектра, межмодового расстояния, числа про-

дольных мод внутри указанной спектральной полосы, коэффициента подавления боковой моды, зависимости длины волны ЛИ от температуры и условий работы) многомодовых лазеров.



Технические характеристики:

Спектральная область от 0,2 до 1,7 мкм

Динамический диапазон:

для источников непрерывного ЛИ . . . от 1 до 500 мВт

для источников импульсного ЛИ . . . от 10 до 500 мДж

Относительная стандартная неопределенность определения:

центральной длины волны многомодовых лазеров. не более 3×10^{-6}

среднеквадратической спектральной ширины полосы линейчатого

спектра в диапазоне от 0,008 до 275 нм не более 0,5 %

числа продольных мод внутри указанной спектральной

полосы в диапазоне от 1 до 2000 не более 0,4 %

межмодового расстояния в диапазоне от 0,004 до 275 нм не более 0,4 %

Стандартная неопределенность определения коэффициента

подавления боковой моды в диапазоне от 0,2 до 30 дБ не более 0,044 дБ

Год выпуска: 2007.

Установка для измерения спектральных характеристик одночастотных лазеров (УИСО)

Назначение: измерение спектральных характеристик (длины волны пиковой интенсивности, спектральной ширины линии, коэффициента подавления боковой моды, дисперсии Алана, зависимости смещения длины волны ЛИ от температуры и условий работы) одночастотных лазеров.



Технические характеристики:

Спектральная область при измерении:

длины волны пиковой интенсивности λ_p от 0,4 до 1,1 мкм

спектральной ширины линии $\Delta\lambda_n$ от 0,5 до 1,6 мкм

Относительная стандартная неопределенность определения:

длины волны пиковой интенсивности. не более 4×10^{-7}

спектральной ширины линии в диапазоне от 7,5 до 750 МГц. не более 3,4 %

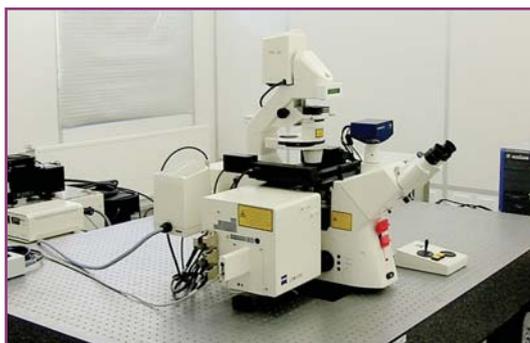
Стандартная неопределенность определения коэффициента

подавления боковой моды не более 0,12 дБ

Год выпуска: 2007.

Лазерный сканирующий микроскоп LSM-510NLO

Назначение: флуоресцентная микроскопия поверхности и объема биологических и небиологических объектов, в том числе полимерных и композитных материалов; получение трехмерных изображений микрообъектов в отраженном свете или свете флуоресценции в цифровом виде; возможность двунаправленного сканирования на двух разных длинах волн и произвольного выбора области сканирования.



Технические характеристики:

Используемые лазерные линии:

аргоновый лазер 458, 477, 488, 514 нм
 гелий-неоновый лазер 543 нм

Лазерный сканирующий модуль:

видимое поле для объектива 10× 1,25 × 1,25 мм
 скорость сканирования при разрешении 512 × 512 пикселей до 5 кадр/с
 максимальное разрешение 2048 × 2048 пикселей
 дополнительное увеличение до 40×

Максимальное оптическое разрешение:

горизонтальное. 170 нм
 вертикальное 440 нм

Точность позиционирования в вертикальном направлении 50 нм

Диапазон перестройки в вертикальном направлении при сканировании 200 мкм

Два конфокальных канала регистрации с независимыми наборами эмиссионных фильтров и независимо регулируемые конфокальными диафрагмами. LSM-510 базируется на основе исследовательского инвертированного моторизованного микроскопа Zeiss Axiovert 200 M.

Год выпуска: 2006.

Центр криогенных исследований ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»

Организация: ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
Руководитель: Федосюк Валерий Михайлович
Адрес: 220072, Минск, ул. П. Бровки, 19
Контакты: тел. (8 017) 284-15-58, факс 284-08-88
Руководитель ЦКП: Демьянов Сергей Евгеньевич
Контакты: тел. (8 017) 284-11-66, факс 284-15-58,
demyanov@ifftp.bas-net.by
Дата создания: 1978 г.

Главные направления исследований:

- комплексные исследования электрофизических и механических свойств материалов при низких температурах в сильных магнитных полях;
- разработка и создание мощных криогенных электромагнитных систем;
- разработка установок для низкотемпературных экспериментов;
- методическая и консультационная помощь по физике и технике низкотемпературного эксперимента;
- производство жидкого гелия, жидкого азота.

Основные используемые методики измерений:

- измерение гальваномагнитных свойств материалов с металлическим типом проводимости в магнитных полях до 13 Тл в интервале температур 4,2–300 К;
- измерение электрических свойств наноматериалов в интервале температур 4,2–300 К;
- измерение механических характеристик материалов при низких температурах;
- измерение анизотропии электрических и магнитных свойств гетероструктур в сильных магнитных полях.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Гелиевая ожижительная установка, модель 1410

Назначение: получение жидкого гелия.

Технические характеристики:

Производительность:
с предохлаждением 37 л/ч
без предохлаждения 18 л/ч

Год выпуска: 2004.



Азотная ожижительная установка СКДС 70М

Назначение: получение жидкого азота.

Технические характеристики:

Производительность 70 л/ч
Мощность 190 кВт

Год выпуска: 1989.



Радиационный центр ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»

Организация: ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
Руководитель: Федосюк Валерий Михайлович
Адрес: 220072, Минск, ул. П. Бровки, 19
Контакты: тел. (8 017) 284-15-58, факс 284-08-88
Руководитель ЦКП: Коршунов Федор Павлович
Контакты: тел. (8 017) 284-11-27, 284-12-89,
факс 284-08-88 (для Коршунова), korshun@ifftp.bas-net.by
2000 г.

Дата создания:

Сведения об аккредитации:

Лицензия Проматомнадзора МЧС Республики Беларусь № 02300/0329578 (срок действия 31.03.2008 г. – 31.03.2013 г.) на право осуществления деятельности в области промышленной безопасности: эксплуатация и хранение радиационных устройств и установок, содержащих радионуклидные источники с общей активностью более $3,7 \cdot 10^{11}$ Бк (гамма-установка «Исследователь» и др.), и эксплуатация радиационных устройств и установок с ускоряющим напряжением свыше 100 кВ (ускорители электронов ЭЛУ-4 и У-003).

Главные направления исследований:

- исследования по радиационной физике твердого тела;
- разработка радиационных технологий изделий электронной техники;
- выполнение облучений образцов материалов и изделий электронами с энергией 4–6 МэВ и гамма-квантами Co^{60} по заказам научно-исследовательских и других учреждений, организаций и предприятий;
- радиационная стерилизация медицинских изделий для учреждений Минздрава РБ.

Основные используемые методики измерений:

- дистанционные измерения характеристик материалов и изделий при электронном и гамма-облучении;
- методика облучения образцов в широком температурном интервале (77–600 К);
- дозиметрия гамма-излучения ферросульфатным методом, а также с помощью образцовых глюкозных и стеклянных детекторов;
- измерение плотности потока электронного излучения с помощью цилиндра Фарадея;
- измерение энергии электронов калориметрическим методом, а также по их пробегу в алюминии и меди.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Линейный ускоритель электронов ЭЛУ-4

Назначение: облучение материалов и изделий; исследования по радиационной физике твердого тела.



Технические характеристики:

Энергия электронов. до 5 МэВ
Ток в импульсе. до 1 А
Максимальная мощность пучка электронов. 5 кВт

Год выпуска: 1976.

Линейный ускоритель электронов У-003

Назначение: облучение материалов и изделий; исследования по радиационной физике твердого тела.

Технические характеристики:

Энергия электронов. до 7 МэВ
Ток в импульсе. до 1 А
Максимальная мощность пучка электронов. 5 кВт

Год выпуска: 1991.



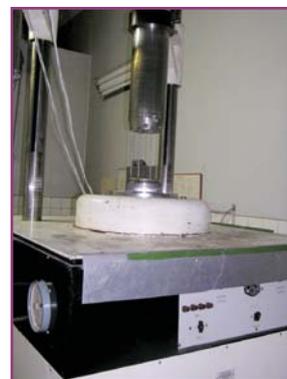
Гамма-установка «Исследователь»

Назначение: облучение материалов и изделий; исследования по радиационной физике твердого тела.

Технические характеристики:

Источник излучения. Co^{60}
Активность облучателей. 3×10^{14} Бк
Объем облучательной камеры 1200 см^3
Мощность дозы в камере 30 Р/с

Год выпуска: 1976.



Объединенный межведомственный центр химико-аналитических, медико-биологических и геоэкологических измерений (ОМЦИ)

Организация: ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам»
Руководитель: Никифоров Михаил Ефимович
Адрес: 220072, Минск, ул. Академическая, 27
Руководитель ЦКП: Кузьмин Владимир Николаевич
Контакты: тел./факс 284-15-93, ecomir@minpriroda.by
Дата создания: 2004 г.

Сведения об аккредитации:

Центр имеет лицензии: на геодезическую и картографическую деятельность № 03150/049320 от 28.11.2008 г. (Госкомимущество), услуги по ремонту средств измерения № ВУ/112 04.18 00306183 от 20.04.2009 г. (Госкомитет по стандартизации).

Главные направления исследований:

- аналитическая химия;
- дистанционная диагностика;
- спутниковая геодезия.

Основные используемые методики измерений:

Стандартные методики, утвержденные Госстандартом РБ.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Хромато-масс-спектрометр Hewlett-Packard GC/MSD 5890/5972/ALS 7673

Назначение: определение концентраций полуволетучих органических соединений.

Технические характеристики:

Чувствительность 1 мкг/л
M/Z от 2 до 700 Да

Год выпуска: 1996.



Хромато-масс-спектрометр Hewlett-Packard GC/MSD 5890/5972/ALS 7673/Purge & Trap

Назначение: определение концентраций летучих органических соединений.

Технические характеристики:

Чувствительность 1 мкг/л
M/Z от 2 до 700 Да

Год выпуска: 1996.



Газовый хроматограф Hewlett-Packard GC 6890/ ECD /FID

Назначение: определение концентраций органических соединений.

Технические характеристики:

Наличие пламенно-ионизационного и электронно-захватного детекторов

Чувствительность 1 мкг/л

Год выпуска: 1997.



Газовый хроматограф Hewlett-Packard 6890 GC 6890/ NPD/FID

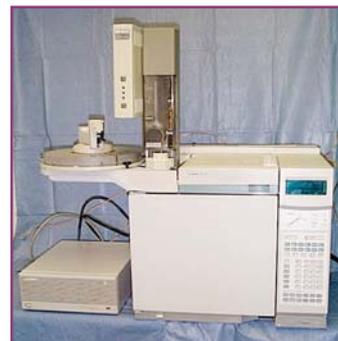
Назначение: определение концентраций органических соединений.

Технические характеристики:

Наличие пламенно-ионизационного и азотно-фосфорного детекторов

Чувствительность 1 мкг/л

Год выпуска: 1997.



Высокоэффективный жидкостный хроматограф Waters HPLC

Назначение: определение концентраций органических соединений.

Технические характеристики:

Наличие флуоресцентного и УФ-детекторов

Чувствительность 1 мкг/л

Год выпуска: 1996.



Ионный хроматограф Waters BREEZE

Технические характеристики:

Наличие кондуктометрического и флуоресцентного детекторов

Чувствительность 1 мкг/л

Год выпуска: 2007.



Атомно-абсорбционный спектрометр PerkinElmer 3300

Назначение: определение концентраций микроэлементов в питьевой и минеральных водах, биорастворах, тяжелых металлов в почве, поверхностных водах и отходах производства.

Технические характеристики:

Пламенная атомизация

Чувствительность 100 мкг/л

Год выпуска: 1997.



Система ИСП-масс-спектрометрического элементного анализа ELAN DRC-e (PerkinElmer)

Назначение: определение концентраций микроэлементов и их изотопов в питьевой и минеральных водах, биорастворах, тяжелых металлов в почве, поверхностных водах и отходах производства.

Технические характеристики:

Чувствительность 1 пг/л

Год выпуска: 2007.



Навигационная спутниковая система Leica GPS-System 500

Назначение: высокоточное измерение геодезических координат на местности, включая режим реального времени.

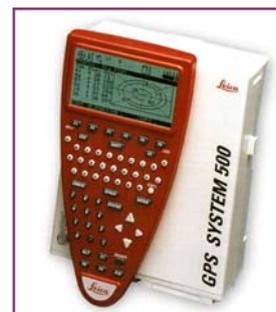
Технические характеристики:

Точность измерения расстояния между точками на расстояниях до 100 км:

в режиме «Статика» 5 мм + 1 мм/км

в режиме реального времени 10 мм + 2 мм/км

Год выпуска: 2001.



Навигационная спутниковая система Leica GPS GX 1230

Назначение: высокоточное измерение геодезических координат на местности, включая режим реального времени.

Технические характеристики:

Повышенная производительность за счет интеграции с оптико-электронными геодезическими приборами

Точность измерений:

в режиме «Статика» 3 мм + 1 мм/км

в режиме «Движение» 10 мм + 2 мм/км

Год выпуска: 2001.



Цифровой микроскоп Leica DM 4000B

Назначение: получение цифрового изображения микрообъектов.

Технические характеристики:

Цифровое управление

Увеличение до 1000x

Наличие флуоресцентного модуля и модуля программной обработки полученных изображений

Год выпуска: 2004.





**Республиканский компьютерный центр
машиностроительного профиля (РКЦМП)
ГНУ «Объединенный институт
машиностроения Национальной
академии наук Беларуси»**

Организация:

ГНУ«Объединенный институт машиностроения
Национальной академии наук Беларуси» (ГНУ ОИМ НАНБ)

Руководитель:

Высоцкий Михаил Степанович

Адрес:

220072, Минск, ул. Академическая, 12

Контакты:

тел. (8 017) 210-07-47, факс 284-02-41,

bats@ncpmm.bas-net.by

Руководитель ЦКП:

Харитончик Сергей Васильевич

Контакты:

тел. (8 017) 284-07-17, факс 284-02-41,

bats@ncpmm.bas-net.by

Дата создания:

02.06.2005 г.

Сведения об аккредитации:

РКЦМП (в составе ГНУ ОИМ НАНБ) сертифицирован Республиканским органом по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете Министров Республики Беларусь (Госстандарт). Сертификат соответствия № ВУ/112 05.01.021 1358 выдан 08.08.2008 г. и удостоверяет, что система менеджмента качества соответствует требованиям СТБ ИСО 9001-2001.

Главные направления исследований:

- компьютерный дизайн и проектирование автотракторной и комбайновой техники;
- автоматизация проектирования;
- компьютерное моделирование кинематики, динамики и ресурса, виртуальные испытания автомобилей, тракторов, комбайнов и других сложных механических систем;
- оценка конструкций автомобилей, тракторов, комбайнов, сложных механических систем с использованием программных средств инженерного анализа.

Основные используемые методики измерений:

- методики промышленного дизайна и проектирования автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин;
- методики моделирования устойчивости машин;
- методики решения задач кинематики, динамики и ресурса сложных механических систем;
- методики исследования напряженно-деформируемого состояния конструкций машин;
- методика моделирования краш-тестов автомобилей на распределенной вычислительной системе в режиме параллельных вычислений;
- методы исследования эксплуатационных свойств автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Программное обеспечение ICEM Surf

Назначение: создание рабочих эскизов, промышленный дизайн, создание трехмерных графических моделей деталей.

Технические характеристики:

Моделирование поверхностей с эстетикой класса А, динамическая визуализация и диагностика в реальном времени, быстрое создание математических моделей по сканированным данным, анимирование, составление презентаций.

Год выпуска: 2003.



Программное обеспечение MSC.ADAMS со специализированными и проблемно-ориентированными модулями

Назначение: исследование кинематики и динамики механических систем.

Технические характеристики:

Статический, кинематический, динамический, модальный и вибрационный анализ, разработка систем автоматического управления, визуализация результатов, интеграция с CAD/CAM/CAE-системами, средствами математического обеспечения и программирования.

Годы выпуска: 2005, 2008.



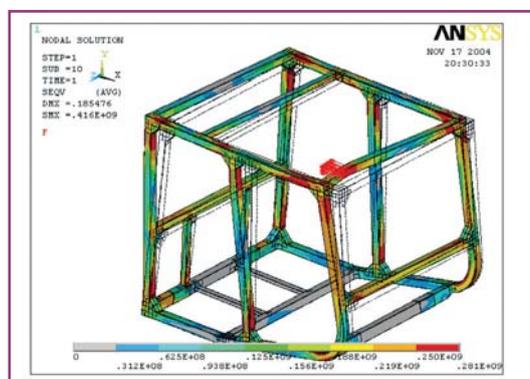
Программное обеспечение ANSYS

Назначение: решение задач прочности и теплопередачи в механических конструкциях.

Технические характеристики:

Статический анализ конструкций с учетом геометрической и физической нелинейности, анализ усталостных характеристик, анализ линейной и нелинейной устойчивости конструкций, стационарные и нестационарные задачи теплофизики с учетом фазового перехода, оптимизация.

Год выпуска: 2005.



Программное обеспечение MPP LS-DYNA, v.970

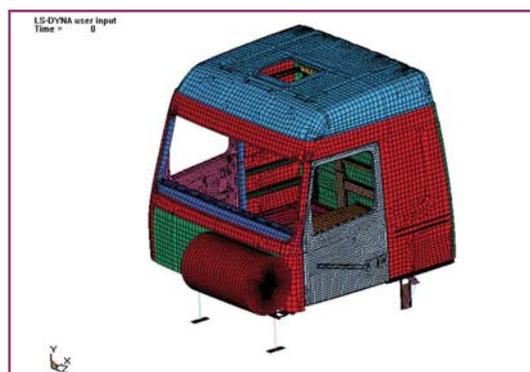
Назначение: решение задач соударения взрыва, разрушения, обработки металлов давлением

Технические характеристики:

Динамический анализ быстропротекающих физических процессов с учетом структурных и тепловых изменений объектов на основе метода конечных элементов.

Свыше 40 алгоритмов контактного взаимодействия, свыше 200 моделей материалов.

Год выпуска: 2004.



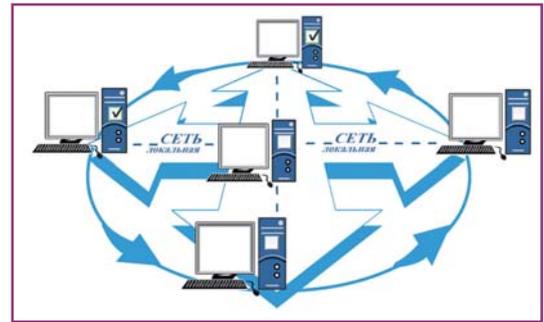
Распределенная вычислительная система кластерного типа

Назначение: решение задач в режиме параллельных вычислений.

Технические характеристики:

Однородная структура (Pentium IV-3000 RAM 1ГБ)
Гигабитная сеть
Базовая ОС Win 2000

Год выпуска: 2004.



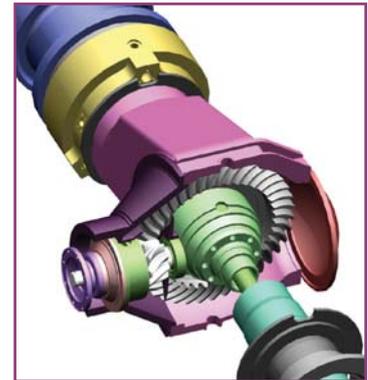
Программное обеспечение Pro/ENGINEER

Назначение: трехмерное моделирование и инженерный экспресс-анализ.

Технические характеристики:

Моделирование твердотельных моделей деталей и узлов, в том числе со сложными поверхностями, построение сборок, анимация механизмов в сборках, реализация функций инженерного анализа конструкций.

Год выпуска: 2004.



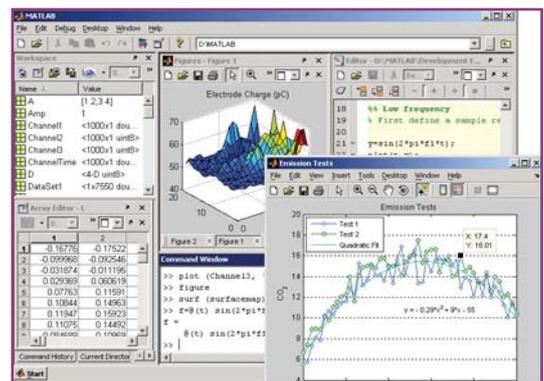
Программное обеспечение MatLab

Назначение: моделирование и отладка систем управления.

Технические характеристики:

Формирование целостной системы виртуального динамического моделирования, обеспечение создания модели управления и описания всех функций системы при отсутствии необходимости выполнения вычислительных операций и написания программного кода.

Год выпуска: 2006.



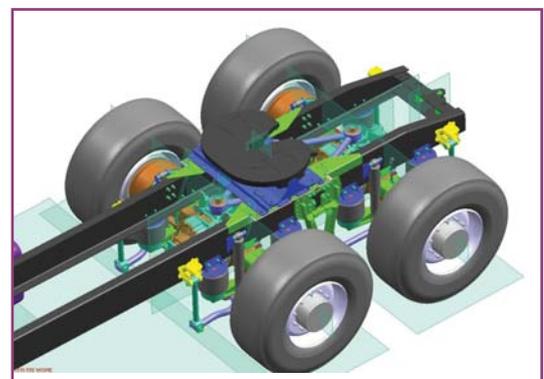
Программный комплекс Unigraphics

Назначение: трехмерное моделирование, инженерный анализ и расчет созданных моделей.

Технические характеристики:

Создание моделей деталей, узлов и изделий, построение сборок, анимация механизмов в сборках, выполнение инженерных расчетов и оптимизация механизмов по кинематическим критериям с назначением действующих сил и моделированием динамики процессов, оценка изделия по прочностным и вибрационным критериям, критериям теплоемкости и теплопередачи, проведение расчетов статического состояния, продольного изгиба, установившегося температурного режима.

Год выпуска: 2006.



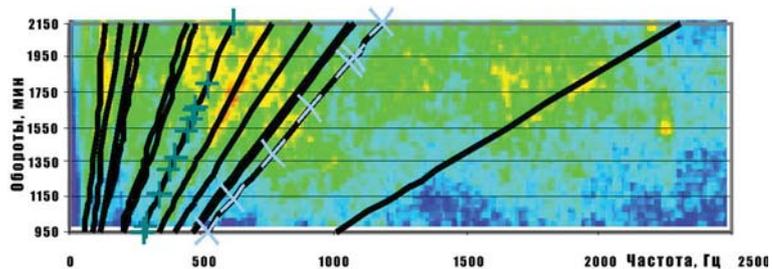
Программное обеспечение LMS Virtual.Lab

Назначение: моделирование, анализ, минимизация излучения шума и оптимизация показателей качества звуковой среды; моделирование акустических характеристик сложных систем с максимальной точностью и скоростью.

Технические характеристики:

Виброакустические расчеты в области снижения шума сельскохозяйственных машин, машино-тракторных агрегатов и автотранспортных средств уже на ранних стадиях проектирования — до начала натурных испытаний прототипа.

Год выпуска: 2007.



Центр структурных исследований и трибо-механических испытаний материалов и изделий машиностроения ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»

Организация:	ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»
Руководитель:	Высоцкий Михаил Степанович
Адрес:	220072, Минск, ул. Академическая, 12
Контакты:	тел. (8 017) 210-07-48, 284-24-29
Руководитель ЦКП:	Кукареко Владимир Аркадьевич
Контакты:	тел. (8 017) 284-24-05, 284-24-09, v_kukareko@mail.ru
Дата создания:	01.12.2005 г.

Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.1670 от 03.05.2010 г., подтверждающий, что ЦСИМИ соответствует критериям Системы аккредитации Республики Беларусь и аккредитован на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025, выдан на период с 3 мая 2010 г. по 3 мая 2015 г.

Главные направления исследований:

- измерение механических свойств, в том числе в области высоких температур, и дюрометрических характеристик машиностроительных материалов, проведение экспертиз;
- исследование структуры, фазового состава и упруго-напряженного состояния конструкционных материалов, используемых в машиностроении;
- исследование свойств и состава поверхностных слоев материалов и изделий, а также их топографии;
- определение триботехнических характеристик материалов;
- исследование характеристик выносливости металлических материалов, используемых в машиностроении;
- проведение измерений и исследований по заказам научно-исследовательских, производственных и других учреждений, организаций и предприятий;
- координация научно-методических работ в области исследований структуры и механических свойств машиностроительных материалов.

Основные используемые методики измерений:

- методика проведения испытаний на растяжение и сжатие;
- методика измерения твердости и микротвердости материалов;
- методика определения величины зерна металлов и сплавов;
- методика определения коррозионной стойкости металлов и сплавов;
- методика изучения состава продуктов износа;
- методика определения неметаллических включений в стали;
- методика определения количества остаточного аустенита;
- методика определения остаточных макронапряжений;
- методика электрохимического экстрагирования фаз;
- фазовый анализ, количественный фазовый анализ, определение параметров кристаллической решетки материалов;
- анализ поверхности микро- и субмикрорельефа в контактном режиме, динамическом полуконтактном, визуализация картин распределения латеральных сил, фазового контраста, проведение литографии силовой и токовой;
- топографический анализ границ раздела структурных составляющих синтезированных материалов, оценка шероховатости до 0,1 нм;
- методика вакуумного отжига.

При исследованиях структурного состояния и фазового состава машиностроительных материалов используется поисковое программное обеспечение: **DIFFRAC для фазового анализа; PDF2;**

DIFFRAC PLUS TOPAS для количественного анализа; TOPAS; DIFFRAC PLUS INDEX и DIFFRAC PLUS METRIC.

При исследовании и анализе микро- и субмикрорельефа поверхности машиностроительных материалов с помощью атомно-силового микроскопа используются программы Surface Scan (управление съемкой) и Surface View (обработка и визуализация данных).

При проведении испытаний на растяжение, сжатие и изгиб используется универсальное программное обеспечение Bluehill 2 — модульный пакет прикладных программ, позволяющий решать разнообразные практические задачи по испытаниям материалов.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Дифрактометр рентгеновский D8 Advance, оснащенный приставкой для вращения образцов, приставкой для проведения поверхностно скользящей дифракции, высокотемпературной вакуумной камерой



Назначение: проведение рентгеноструктурного анализа, определение фазового состава материалов, определение макронапряжений в поверхностных слоях.

Технические характеристики:

Конфигурация	горизонтальная
Геометрия	θ - θ
Диаметр гониометра	435, 500, 600 мм
Угловой диапазон	360°
Максимально возможный угловой диапазон	$110^\circ < 2\theta < 168^\circ$
Угловое позиционирование (пошаговое с оптическим датчиком):	
минимальный шаг	$0,0001^\circ$
воспроизводимость	$\pm 0,0001^\circ$
максимальная скорость	25 град./с

Год выпуска: 2002.

Экспериментальный измерительный комплекс на базе атомно-силового микроскопа NT-206

Назначение: измерение и анализ микро- и субмикрорельефа объектов микро- и нанометрового диапазона с высоким разрешением.

Технические характеристики:

Режимы сканирования	контактный статический, бесконтактный динамический, режим tapping mode, режим friction force mapping
-------------------------------	---



Многорезимная работа:

- статический режим — одновременная регистрация топографии, картографирования сил трения (friction force mapping), отображение отклонения консоли
- динамический режим — одновременная регистрация топографии, фазового сдвига

Разрешение:

вертикальное	0,2–0,4 нм
латеральное (в плоскости сканирования)	2 нм
размер матрицы сканирования	512 × 512 точек

Скорость сканирования в плоскости ХУ 10 мм/с
Обеспечивается фильтрация и программная коррекция нелинейности
Детектирующая система лазер, четырехсекционный фотодетектор
Сканирующая система пьезокерамическая трубка для перемещения образца
под неподвижным зондом
Коммерческие АСМ-зонды 3,6 × 1,6 × 0,6 мм
Максимальный размер исследуемого образца 30 × 30 × 8 мм
Рабочая среда воздух, 760 мм рт. ст., 22 ± 4 °С, влажность < 70 %
Потребляемая мощность 300 Вт

Год выпуска: 2002.

Универсальная гидравлическая испытательная машина INSTRON Satec 300LX

Назначение: прецизионные испытания механических свойств машиностроительных материалов на растяжение, сжатие, изгиб, отслаивание в условиях комнатных и высоких температур.

Технические характеристики:

Нагрузочная способность до 300 кН
Погрешность измерения нагрузки 0,5 %
Печь для испытаний в условиях высоких температур до 1100 °С
Гидравлические захваты
Возможность проведения испытаний образцов различных типоразмеров
Программное обеспечение Bluehill 2

Год выпуска: 2008.



Печь вакуумная ВС-16-22-3

Назначение: проведение термообработки в вакууме.

Технические характеристики:

Температура до 2200 °С
Вакуум 10⁻⁵ мм рт. ст.
Размеры рабочей камеры 200 × 200 × 400 мм
Масса 1200 кг
Точность поддержания температуры при термической обработке ± 2 °С
Точность поддержания вакуума при термической обработке ± 2 × 10⁻⁵ мм рт. ст.
Максимальная садка 40 кг

Год выпуска: 2006.



ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ



Белорусский межвузовский центр обслуживания научных исследований Белорусского государственного университета

Организация:

Руководитель:

Адрес:

Контакты:

Руководитель ЦКП:

Научный руководитель ЦКП:

Адрес:

УО «Белорусский государственный университет» (БГУ)

Абламейко Сергей Владимирович

220050, Минск, пр. Независимости, 4

тел. (8 017) 200-71-08, факс 209-54-45

Гусакова София Викторовна

Анищик Виктор Михайлович

220050, Минск, пр. Независимости, 4,

кафедра физики твердого тела, к. 159

тел. (8 017) 209-54-80, факс 209-54-45, brlv@mail.ru

1984 г.

Контакты:

Дата создания:

Главные направления исследований:

- разработка новых технологий получения материалов, в том числе с наноразмерными элементами структуры, с нелинейно-оптическими свойствами;
- направленное модифицирование структуры и свойств материалов;
- исследование структуры, элементного и фазового состава, интегральных и локальных электрических, механических, магнитных, оптических свойств новых материалов;
- разработка приборов для контроля качества голографических изображений;
- культивирование клеточных линий и микроорганизмов.

Основные используемые методики измерений:

- количественный размерно-морфологический анализ различных типов материалов и измерения характеристик электронной дифракционной картины в веществе с применением просвечивающей электронной микроскопии;
- количественный морфологический анализ и измерения линейных размеров микрорельефа поверхности твердотельных структур с применением сканирующего электронного микроскопа;
- трехмерные измерения линейных размеров элементов структур микро- и нанорельефа поверхности конденсированных сред с помощью сканирующего зондового микроскопа;
- определение элементного состава поверхности твердотельных структур методом рентгеноспектрального микроанализа;
- определения фазового состава методом рентгеновской дифрактометрии;
- исследование электронной и молекулярной структуры методом спектроскопических измерений (флуоресцентная кинетическая спектроскопия, КР-спектроскопия);
- исследование интегральных и локальных электрических и магнитных свойств;
- измерение динамической твердости и микротвердости тонких пленок и покрытий.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

Сканирующий электронный микроскоп LEO-1455 VP с приставками: рентгеноспектральный микроанализатор (EDX) RONTEG; четырехсекционный детектор отраженных электронов 4QBSE; система дифракции отраженных электронов HKL EBSD Premium System Channel 5



Назначение: LEO-1455 VP — исследование морфологии поверхности проводящих и непроводящих материалов; EDX — определение качественного и количественного элементного состава материалов как по всей поверхности, так и в точке или вдоль выделенной линии, построение карт элементного состава; 4QBSE — получение изображения поверхности материала в фазовом контрасте; HKL EBSD Premium System Channel 5 — измерение микроструктур и микротекстур, ориентации кристаллитов, свойств границ зерен, идентификация неизвестных фаз.

Технические характеристики:

LEO-1455 VP:

Увеличение от 32 до 300 000

Разрешение:

в высоковакуумном режиме для проводящих образцов 3,5 нм

в низковакуумном режиме для непроводящих образцов 5 нм

Максимальный размер образца 100 мм

EDX:

Диапазон элементов от В до U

Пределы измеряемых концентраций 0,1–100 %

Разрешение по энергии 129 эВ

4QBSE:

Пространственное разрешение ограничено разрешением SEM

Разрешение по атомному номеру лучше 0,1 Z

HKL EBSD Premium System Channel 5:

Разрешение по глубине 5 нм

Латеральное разрешение 500 нм

Угловое разрешение 0,1–1°

Погрешность определения угла разориентировки до 2°

Время получения одной картины Кикучи не более 1 с

Анализируемый диапазон симметрии кристаллов все группы Лауэ

Годы выпуска: LEO-1455 VP — 2001, EDX — 2001, 4QBSE — 2007, HKL EBSD Premium System Channel 5 — 2008.

Просвечивающий электронный микроскоп ПЭМ-100

Назначение: исследование структуры и фазового состава тонких слоев.

Технические характеристики:

Увеличение от 30 до 300 000×

Разрешаемое расстояние:

по точкам 0,5 нм

по кристаллической решетке 0,35 нм

Годы выпуска: 1990 / 2005.

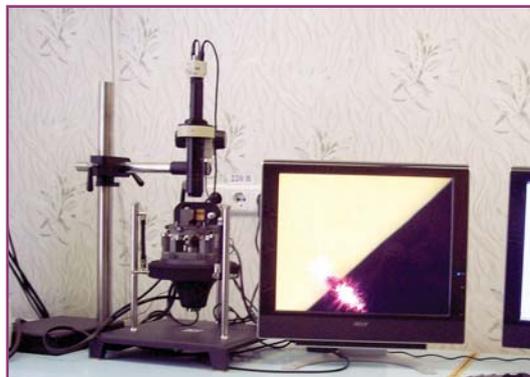


Сканирующий зондовый микроскоп Solver PRO

Назначение: исследование топографии и локальных магнитных, механических и электрических свойств поверхности материалов, включая биологические объекты.

Технические характеристики:

Максимальный размер области сканирования 12 × 12 мкм
 Размер образца до 40 × 40 × 10 мм
 Минимальный шаг сканирования 0,001 мкм
 Разрешение:
 по XY 0,2 нм
 по Z 0,001 мкм
 Реализованы различные методы измерений и воздействий: туннельная микроскопия, атомно-силовая микроскопия (контактная и полуконтактная), электро-силовая микроскопия (статическая и динамическая), магнитносиловая микроскопия, режим измерения жесткости и латеральных сил поверхности, нанотопография, спектроскопия



Год выпуска: 2005.

Рентгеновские дифрактометры ДРОН 4-07, ДРОН 4-13

Назначение: исследование фазового состава и кристаллической структуры материалов, определения параметров решетки, выявления различных типов дефектов, анализа напряженного и текстурированного состояния.

Технические характеристики:

Диапазон углов 2θ от 0 до 164 град
 Скорость съемки дифрактограмм от 1/32 до 16 град./мин в Си- и Со-излучении
 Размер образца до 20 мм в диаметре
 Пакет программ по обработке полученных данных



Годы выпуска: ДРОН 4-07 — 1990, ДРОН 4-13 — 1992 (в 2006 г. модернизированы системой компьютерного управления).

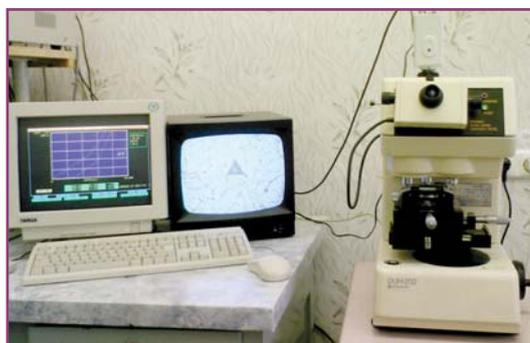
Динамический микротвердомер Shimadzu DUN-2 (основной блок)

Назначение: измерение динамической твердости и микротвердости тонких пленок и покрытий.

Технические характеристики:

Инденторы Берковича и Виккерса
 Точность нагружения 1 % от заданной нагрузки
 Точность измерения глубины 1 нм
 Величина нагрузки от 0,1 до 1961 мН
 Глубина индентирования до 10 мкм

Год выпуска: 1999.



Виброзащитный голографический стенд в составе: виброзащитный стенд 1VIS95-065-13-70, виброзащитный стенд 1НТ12-24-20

Назначение: голографические исследования.

Технические характеристики:

Вертикальная резонансная частота 4,2 Гц
Горизонтальная резонансная частота 2,2 Гц
Автоматическая точность выравнивания 3 ± 1 мм
Вертикальный диапазон регулировки 12 мм
Типичный диапазон давления воздуха от 0,5
до 1,9 кг/см
Переходное время задержки возбуждения 50 мс



Год выпуска: 2004.

Фурье-спектрометр VERTEX 70

Назначение: регистрация инфракрасных спектров различных веществ.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон $400-5000 \text{ см}^{-1}$
Спектральное разрешение лучше $0,5 \text{ см}^{-1}$ (с аподизацией)
Фотометрическая точность лучше 0,1 %



Год выпуска: 2005.

Лаборатория клеточных технологий в составе: CO₂-инкубатор HERACELL 150 THERMO; центрифуга лабораторная MULTIFUGE 1L THERMO; микроскоп OLYMPUS BX51 с манипулятором SUTTER MP-225; комплекс для микроэлектродных исследований клеток



Назначение: ведение культур клеточных линий, исследование клеток методом patch-clamp.

Технические характеристики:

Степень очистки воздуха не хуже 99,99 % (0,3 мкм)
Инкубация $t = 5-50 \text{ }^\circ\text{C}$, $\text{CO}_2 = 0-20 \%$, $\text{O}_2 = 3-90 \%$, Hum = 60–95 % rH
Взвешивание 0–1 кг, точность — 0,1 мкг
Скорость центрифугирования 15 000 об.
Манипулирование не хуже 2 мкм
Фиксация тока не хуже 10 мкА
Фиксация потенциала не хуже 1 мВ
Внутриклеточный потенциал 0–10 кГц, 0–1 В, шум — < 5 мкВ
Внеклеточный потенциал 0–10 кГц, 0–10 мВ, шум — < 5 мкВ

Год выпуска: 2007.

Лабораторный комплекс CFHF на базе рефрижератора замкнутого цикла

Назначение: автоматизированные измерения электрических свойств на постоянном и переменном токе, магнитных свойств, а также термоэдс и теплопроводности различных материалов.



Технические характеристики:

Диапазон температур 1,6–300 К
 Магнитные поля до 8 Тл
 Область частот от 20 Гц до 30 МГц

Год выпуска: 2006.

Комплекс оборудования для пробоподготовки в составе: отрезной станок Minitom, полуавтоматический шлифовально-полировальный станок TegraPol-25 с прижимной головкой TegraForce-5, установка для электролитического утонения TenuPol-5



Назначение: подготовка образцов, в том числе резка, очистка, полирование, электролитическое утонение.

Технические характеристики:

Minitom:

Скорость отрезания 110–420 об./мин
 Точность 0,01 мм

TegraPol-25:

Скорость вращения полировального диска 40–600 об./мин
 Давление 10–400 Н

TenuPol-5:

Одно- и двухстороннее утонение
 Диаметр образца 3 мм

Год выпуска: 2006.

Пикосекундный комплекс на базе лазера LS-2151

Назначение: динамическая голография.

Технические характеристики:

Длина волны генерации 1064, 532 нм
 Длительность импульса:
 в режиме мод. добротности 10–15 нс
 в режиме пассивной синхронизации мод 30–40 пс
 Частота повторения импульсов 1–10 Гц

Год выпуска: 2008.



Установка ионного утонения, полировки, очистки PECS 682

Назначение: препарирование образцов для растровой и просвечивающей электронной микроскопии.



Технические характеристики:

Энергия ионов	от 1 до 10 кэВ
Плотность тока	до 10 мА/см ²
Диаметр ионного пучка	до 5 мм
Скорость утонения для W	3 мкм/ч
Угол наклона образца	0–90 град.

Год выпуска: 2009.



ЦКП БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» (НИИ ФХП БГУ) и химического факультета БГУ

Организация:
Руководитель:
Адрес:
Контакты:

УО «Белорусский государственный университет»
Абламейко Сергей Владимирович
220050, Минск, ул. Ленинградская, 14
тел. (8 017) 226-51-41, факс 226-46-96,
fhp@bsu.by, bychkovsky@tut.by

Руководитель ЦКП:
Контакты:
Дата создания:

Ивашкевич Людмила Сергеевна
тел./факс (8 017) 209-55-86
2002 г.

Главные направления исследований:

- исследование микро- и наноморфологии поверхности различных материалов и изделий;
- определение элементного состава микроучастков поверхности;
- определение размеров и формы микро- и наночастиц различных веществ;
- установление атомной структуры кристаллических веществ на монокристаллах;
- установление атомной структуры кристаллических веществ с использованием порошковых образцов;
- идентификация поликристаллических неорганических и органических веществ;
- установление качественного и количественного состава смесей поликристаллических веществ;
- определение кристаллографических характеристик индивидуальных соединений и твердых растворов;
- определение микроструктуры веществ (размеров областей когерентного рассеяния, величин микронапряжений, параметров многослойных периодических структур, характеристик текстуры и др.);
- изучение структуры комплексов переходных металлов с органическими лигандами и свободных органических радикалов по спектрам ЭПР;
- анализ биологически активных веществ: идентификация и определение содержания в смеси.

Основные используемые методики измерений:

- сканирующая электронная микроскопия;
- просвечивающая электронная микроскопия;
- рентгеновская дифрактометрия монокристаллов;
- рентгеновская порошковая дифрактометрия;
- спектроскопия электронного парамагнитного резонанса;
- жидкостная хроматография высокого давления;
- ИК-спектроскопия;
- ЯМР-спектроскопия;
- измерение теплоемкостей и параметров фазовых переходов веществ;
- газовая хроматография.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Сканирующий электронный микроскоп LEO-1420

Назначение: анализ нанорельефа поверхности.

Технические характеристики:

Диапазон увеличений от 40 до 300 000х

Год выпуска: 2001.



Просвечивающий электронный микроскоп LEO-906E

Назначение: анализ формы микро- и нанообъектов.

Технические характеристики:

Диапазон увеличений от 60 до 600 000х

Год выпуска: 2001.



Рентгеновский дифрактометр ДРОН-3.0

Назначение: рентгенофазовый анализ веществ.

Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение от 30 до 50 кВ

Год выпуска: 1982.



Спектрометр электронного парамагнитного резонанса ERS-220

Назначение: регистрация спектров ЭПР твердых и жидких веществ.

Технические характеристики:

МВ-частота от 9,275 до 9,475 ГГц

Напряженность поля от 20 до 700 мТ

Мощность клистрона 50 мВт

Год выпуска: 1976.



Рентгеновский дифрактометр ДРОН-2.0

Назначение: рентгенофазовый анализ веществ.

Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение от 30 до 50 кВ

Год выпуска: 1977.



Рентгеновский дифрактометр HZG 4A

Назначение: рентгенофазовый анализ поликристаллических веществ.

Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение от 30 до 60 кВ

Год выпуска: 1984.



Хроматографическая система высокого давления LC 10AD

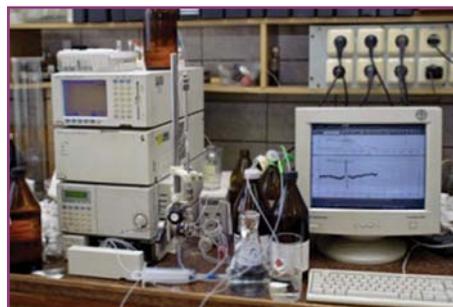
Назначение: анализ соединений различной природы (белки, стероиды, витамины, компоненты нуклеиновых кислот, ферменты).

Технические характеристики:

Спектральный диапазон от 190 до 900 нм

Фотодиодная матрица SPD-M10A

Год выпуска: 1998.



Рентгеновский дифрактометр Nicolet R3m

Назначение: установление структуры кристаллических веществ на монокристаллах.

Технические характеристики:

Четырехкружная гониометрическая система

Ускоряющее напряжение от 30 до 60 кВ

Год выпуска: 1980.



Прибор для совмещенного термогравиметрического и дифференциального термического анализа STA 449 UPITER

Назначение: проведение совмещенного термогравиметрического и дифференциального термического анализа.

Технические характеристики:

Рабочий диапазон температур от комнатной до 1500 °С

Скорость сканирования 0–50 К/мин

Вакуумирование печи, продувка различными рабочими газами

Год выпуска: 2006.



Жидкостной хроматограф Agilent 1200

Назначение: разделение и анализ сложных органических и неорганических соединений, включая лекарственные препараты, различные соединения биологических жидкостей, продуктов питания, объектов окружающей среды, а также анализ высокомолекулярных соединений различной природы.

Технические характеристики:

Спектрофотометрический детектор

на основе диодной матрицы 190–900 нм

Рефрактометрический детектор $\pm 600 \times 10^{-6}$ RIU

Год выпуска: 2008.



Лиофильная сушка ALPHA 1-4 LDplus

Назначение: выделение водорастворимых полимеров из их растворов.

Технические характеристики:

Воздушное охлаждение, рефрижератор 0,51 kW, не содержащий CFC и H CFC. Вакуумный насос, настольный прибор, встроенное основание для монтажа акриловых камер диаметром 300 мм, емкость ледяного конденсора с производительностью 4 кг/сутки, температура -60°C . Камера ледяного конденсора 6,5 л. Вертикальная загрузка для высушивания в круглодонных колбах и/или на неподогреваемых полках, оснащена процесс-контроллером LDplus (Lyo-Display-plus).

Год выпуска: 2009.



Установка для измерения теплоемкости веществ ТAU-10

Назначение: измерение теплоемкостей и параметров фазовых переходов в кристаллическом и жидком состояниях веществ.

Технические характеристики:

Калориметр:

Температурный диапазон 5–370 K
Точность < 2 % ниже 20 K и 0,4 % выше 20 K
Объем контейнера для образца 1 см³

Криостат:

Среднее значение испарения жидкого гелия 1,5 л/день
Масса 2,5 кг
Используемый тип гелиевого сосуда Дьюара 40 л с горловиной 1
Температурный контроль система АК-25

Год выпуска: 2004.



Фурье-ИК-спектрофотометр VERTEX-70

Назначение: регистрация ИК-спектров органических соединений.

Технические характеристики:

Рабочий спектральный диапазон 7500–370 см⁻¹
Наличие термоприставки

Год выпуска: 2004.



Комплекс оборудования для синтеза наноразмерных неорганических материалов

Планетарная шаровая мельница PM 400, Retsch GmbH

Назначение: измельчение, дробление и механосинтез.

Технические характеристики:

Четырехкамерная с оперативной системой управления
Диапазон скорости вращения барабанов от 50 до 400 об./мин с реверсивным движением
Минимальный размер получаемого дисперсного порошка ~ 0,8 мкм
Максимальная загрузка 4 навески с объемом измельчаемого материала по 300 мл
Максимальный размер загружающих частиц не превышает 10 мм

Электрическая трубчатая печь RS 80/750/13

Назначение: синтез и термообработка различных материалов в газовых смесях.

Технические характеристики:

Максимальная температура 1300 °C
 Регулирование скорости нагрева печи

Год выпуска: 2007.



Хроматографический комплекс SHIMADZU

Назначение: проведение ВЭЖХ-анализа пищевых объектов и определение молекулярной массы полимеров.

Технические характеристики:

Рефрактометрический детектор 0,01–500 × 10⁻⁶ RIU
 Спектрофотометрический детектор (УФ-ВИД) 190–900 нм

Год выпуска: 2004.



Газо-жидкостной хромато-масс-спектрофотометр GCMS-QP2010 SHIMADZU

Назначение: идентификация и изучение кинетики накопления продуктов, образующихся при действии ионизирующих излучений на органические вещества и их водные растворы, а также идентификация продуктов, образующихся при получении физиологически активных соединений.

Технические характеристики:

- Капиллярный газовый хроматограф со сплит-сплитлес инжектором, полным контролем всех газовых потоков, AFC-H
- Прямой капиллярный интерфейс в MS-детектор с поддержанием потока газа носителя до 15 мл/мин
- Система дифференциальной откачки высокого вакуума
- Система контроля предварительного и высокого вакуума
- Система двухфиламентного ионного источника с изменяемой энергией ионизации
- Квадрупольный масс-спектрометрический детектор

Год выпуска: 2008.



ЯМР-спектрометр Bruker Avance 400

Назначение: регистрация спектров ЯМР на ядрах 1H, 13C, 31P. Возможна также регистрация спектров ЯМР на ядрах других элементов.

Технические характеристики:

Рабочая частота для протонов 400 МГц

Год выпуска: 2001.





ЦКП «Биоанализ» биологического факультета УО «Белорусский государственный университет»

Организация:	УО «Белорусский государственный университет»
Руководитель:	Абрамечко Сергей Владимирович
Адрес:	220050, Минск, пр. Скорины, 4
Контакты:	тел. (8 017) 209-52-38, ponariadov@bsu.by
Руководитель ЦКП:	Шолух Михаил Васильевич
Адрес:	Минск, ул. Курчатова, 10
Контакты:	тел. (8 017) 209-58-97, факс 209-58-51, sholukh@bsu.by
Дата создания:	2000 г.

Главные направления исследований:

- биохимия, молекулярная биология, генетическая инженерия, биотехнология;
- хроматографический и электрофоретический анализ органических соединений;
- спектрофотометрирование, спектрофлуориметрирование;
- радиоиммунологический и иммуноферментный анализ;
- радиоизотопные исследования;
- ПЦР в реальном времени, определение нуклеотидной последовательности нуклеиновых кислот.

Основные используемые методики измерений:

- высокоэффективная жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия пептидов, флаваноидов, антибиотиков, низкомолекулярных биологически активных соединений;
- препаративное выделение и очистка белков из животных и растительных тканей, а также из микроорганизмов;
- спектрофотометрический и спектрофлуориметрический анализ белков, ферментов и низкомолекулярных биологически активных органических соединений;
- электрофоретическое разделение и последующая детекция флуоресцентно меченых молекул ДНК различного размера, секвенирование, RFLP- и AFLP-анализ фрагментов ДНК;
- радиоиммунологический анализ, определение активности аденилатциклазы, фосфодиэстеразы, содержание АМФ в биопробах;
- иммуноферментный и иммунофлуоресцентный анализ.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Жидкостной хроматограф АСТА FPLC (Fast Protein Liquid Chromatograph)

Назначение: разделение и очистка белков и нуклеиновых кислот с помощью ионообменной, адсорбционной, гидрофобной и гель-фильтрационной хроматографий. Позволяет нарабатывать полу-препаративные количества очищенных препаратов.

Технические характеристики:

Снабжен ультрафиолетовым детектором, обеспечивающим регистрацию оптической плотности элюата на длинах волн 254 нм и 280 нм

Имеет кондуктометрический и рН-метрический детекторы

Год выпуска: 1999.



Жидкостный хроматограф высокого давления с масс-спектрометрическим детектором LCMS-QP8000a

Назначение: разделение, спектрометрический и масс-спектрометрический анализ сложной смеси органических соединений.

Технические характеристики:

Диапазон:

определения молекулярных масс от 10 до 2000 Да

спектрофотометрического детектора от 190 до 870 нм

спектрофлуорометрического детектора от 200 до 650 нм

Годы выпуска: 2001/2007.



Гамма-счетчик 1470 Wizard

Назначение: лабораторные работы с гамма-нуклидами.

Технические характеристики:

Емкость контейнера 550 образцов

Библиотека изотопов на 46 нуклидов

Год выпуска: 2003.



Рефрижераторная центрифуга Beckman

Назначение: разделение клеток и субклеточных частиц.

Технические характеристики:

Максимальная скорость 8000 об./мин

Набор роторов, включая горизонтальный

Максимальный объем 3 л

Год выпуска: 2000.



Рефрижераторная центрифуга 3К30

Назначение: разделение клеток и субклеточных частиц.

Технические характеристики:

Скорость от 100 до 30 000 об./мин

Набор роторов

Максимальное ускорение 60 000 g

Объем проб от 1,5 до 100 мл

Год выпуска: 2002.



Рефрижераторная центрифуга 6K15

Назначение: препаративное разделение клеток и субклеточных частиц.

Технические характеристики:

Скорость от 100 до 20 000 об./мин

Объем проб от 1,5 до 3000 мл

Набор роторов

Год выпуска: 2002.

Микроскоп Axiovert

Назначение: изучение объектов в проходящем свете с использованием люминесценции, фазового контраста, темного поля.

Технические характеристики:

Возможность передачи изображений в компьютер и программной обработки

Год выпуска: 2002.



Модульный ферментер

Назначение: непрерывное культивирование микроорганизмов в условиях контроля температуры, кислотности среды и содержания кислорода.

Технические характеристики:

Объем 3 л

Имеет систему поддержания постоянной температуры

Год выпуска: 2000.



Фотометр планшетный Multiskan Ascent

Назначение: автоматическое измерение пропускания жидкостей в 96- либо 384-луночных планшетах.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн от 340 до 695 нм

Имеет функцию встряхивания проб

и термостатирования от +20 до +50 °C

Управляется компьютером, снабжен программой обработки данных

Год выпуска: 2003.



Спектрофлуориметр Cary Eclipse

Назначение: измерения спектров возбуждения и испускания.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн от 200 до 800 нм

Возможность работы со стандартными кюветами (1 см) и 96-луночными планшетами

Год выпуска: 2003.



Спектрофотометр Cary 50 Bio

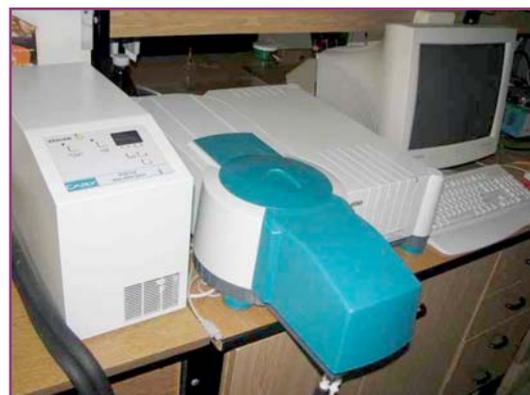
Назначение: измерение оптической плотности при фиксированной длине волны, количественный анализ ферментативных реакций, термический анализ биополимеров, циклическое сканирование.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн от 190 до 1100 нм

Максимальная скорость сканирования 24 000 нм/мин

Шаг 0,5–5 нм



Частота сбора кинетических данных 80 точек/с
 Производительность установки длин волн 0,004 А

Год выпуска: 2003.

Спектрофотометр Cary 100

Назначение: спектральный анализ биополимеров, термический анализ ДНК, определение активности ферментов.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн от 190 до 900 нм
 Программируемая щель от 0,2 до 0,4 нм
 Частота сбора кинетических данных 1800 точек/мин
 Максимальная скорость сканирования 3000 нм/мин
 Шаг от 0,02 до 1,67 нм

Год выпуска: 2003.



Ультранизкий морозильник Heraeus

Назначение: длительное хранение биологических образцов и реактивов при низких температурах.

Технические характеристики:

Температура -85 °C
 Рабочий объем камеры 300 л

Год выпуска: 2003.



Автоматический лазерный флуоресцентный анализатор ДНК ALFexpress II

Назначение: определение нуклеотидной последовательности нуклеиновых кислот методом электрофоретического разделения и последующая детекция флуоресцентно-меченых молекул ДНК различного размера.

Технические характеристики:

Одновременный анализ 10 образцов
 Разделение фрагментов нуклеиновых кислот при 1200 В, 40 мА

Год выпуска: 2003.

Жидкостной хроматограф высокого давления AGILENT 1100

Назначение: разделение и анализ сложных смесей органических соединений, включая лекарственные препараты, различные вещества биологических жидкостей, продуктов питания, сахара, объекты окружающей среды и др.

Технические характеристики:

Диапазон регистрации:
 спектрофотометрического детектора 190–900 нм
 рефрактометрического детектора ± 600 × 10⁻⁶ RIU
 температурный режим от +5 до +80 °C с шагом 0,1 °C

Годы выпуска: 2003/2005.



Комплект для структурно-функционального исследования клеток и тканей в составе: инвертированный флуоресцентный микроскоп Zeiss с микроманипуляторами, флуоресцентный микроскоп Nikon с встроенным спектрофотометром и цифровой камерой

Назначение: исследования с живыми и фиксированными объектами в проходящем свете с использованием люминесценции, фазового контраста, темного поля.

Технические характеристики:

Включает инвертированный флуоресцентный микроскоп Axiovert 40CFL (Carl Zeiss, Германия), антивибрационный стол INTRACEL Isolate System 2000 (INTRACEL, Англия), микроманипуляторы MP-85 (правый и левый), микроинжектор, прибор для вытягивания микропипеток P-97 (Sutter Instruments, США), усилитель GeneClamp 500B, преобразователь Digidata 1352 APC Kit и программное обеспечение pClamp 9.0 (AXON, Inc., США)

Год выпуска: 2005.



Газовый хроматограф Agilent 6850 с масс-селективным детектором Agilent 5975B

Назначение: разделение и масс-спектрометрический анализ сложной смеси органических соединений.

Год выпуска: 2006.

Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот с флуоресцентным детектором Chromo 4

Назначение: генотипирование, выявление генных мутаций, определение трансгенных организмов и генетически модифицированных продуктов, количественное определение экспрессии различных генов при проведении экологического мониторинга и молекулярно-биологических исследований, в норме и при различных патологических состояниях.

Технические характеристики:

Проведение ПЦР в реальном времени

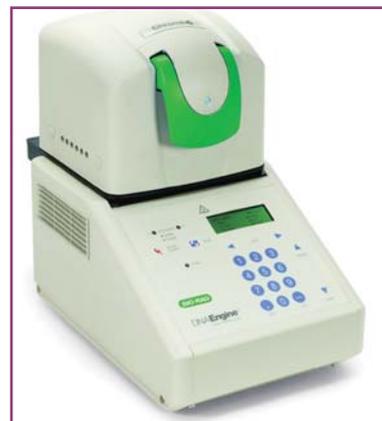
4 канала детекции

Количество образцов 96 × 0,2 мл

Температура от +4 до +96 °С

Реакционный объем 10–100 мкл

Год выпуска: 2007.



Хроматографическая система BioLogic LP system с коллектором фракций BioFrac с программным обеспечением, компьютером и принтером

Назначение: выделение и очистка биополимеров и низкомолекулярных веществ методами ионообменной аффинной, адсорбционной хроматографии, гель-фильтрации и прочих видов хроматографии.



Технические характеристики:

- Программирование методов разделения
- Наличие УФ- и кондуктометрического мониторов
- Программное управление выбора буфера и изменения направления потока через колонку
- Производительность перистальтического насоса от 0,02 до 20 мл/мин
- Система детектирования и регистрации при 280 и 254 нм
- Коллектор фракций на 120 пробирок

Год выпуска: 2007.

Ультрацентрифуга Sorvall WX 80

Назначение: выделение и очистка органелл и мембран клеток, выделение и очистка ДНК/РНК, липопротеидов, подготовка протеомных образцов, проведение градиентного центрифугирования.

Технические характеристики:

- Максимальное ускорение 450 000 g
- Комплект угловых и бакетных роторов с пробирками от 5 до 100 мл
- Контроль температуры от 0 до +40 °С

Год выпуска: 2008.





Исследовательско-технологический центр нанотехнологий и физической электроники УО «Белорусский государственный университет»

Организация:	УО «Белорусский государственный университет»
Руководитель:	Абламейко Сергей Владимирович
Адрес:	220050, Минск, пр. Скорины, 4
Контакты:	тел. (8 017) 209-52-38, ponariadov@bsu.by
Руководитель ЦКП:	Комаров Фадей Фадеевич
Адрес:	220064, Минск, ул. Курчатова, 7
Контакты:	тел. (8 017) 212-48-33, 278-90-27, 212-08-80, факс 212-48-33, KomarovF@bsu.by
Дата создания:	2005 г.

Главные направления исследований:

- ионно-лучевое легирование материалов в диапазоне энергий 5×2500 кэВ;
- нанесение слоев металлов, полупроводников и диэлектриков толщиной от 1 нм до 10 мкм плазменными, ионно-плазменными, ионно-ассистируемыми, лазерными методами и методом лазерной фотохимии;
- нормирование наноструктурированных систем в полупроводниках, металлах и диэлектриках из пересыщенных твердых растворов, созданных высокодозной ионной имплантацией и методами планарной технологии;
- лазерная обработка оптически прозрачных материалов и пластмасс;
- количественный неразрушающий анализ по глубине объекта с помощью обратного резерфордского рассеяния (ОРР) и выхода характеристического рентгеновского излучения (PIXE);
- неразрушающий анализ распределения дефектов структуры по глубине объекта методом ОРР с каналированием ионов;
- определение местоположения дефектов и примесных атомов в элементарной ячейке кристалла;
- измерение электрофизических и оптических характеристик твердотельных объектов;
- измерение вольт-амперных (I–V), вольт-фарадных (C–V) характеристик и DLTS-спектрометрии полупроводниковых материалов, структур и приборов нано- и микроэлектроники;
- трибомеханические испытания материалов (микротвердость, износ и коэффициент трения);
- фазовый и структурный анализ материалов просвечивающей электронной микроскопией и cross-section электронной микроскопией.

Основные используемые методики измерений:

- методики анализа структуры, типа дефектов и элементного состава по глубине объектов методом ОРР с каналированием ионов;
- методика прецизионного элементного анализа по выходу вторичного рентгеновского излучения, возбуждаемого ионами (PIXE);
- методики просвечивающей электронной микроскопии и электронной дифракции;
- методика подготовки материалов для просвечивающей и cross-section электронной микроскопии;
- методика cross-section электронной микроскопии;
- методика контроля тонких и сверхтонких слоев материалов методом лазерной эллипсометрии;

- методики измерений электрофизических параметров материалов и приборных структур (I–V, C–V, холловские измерения);
- методика нестационарной емкостной спектроскопии глубоких уровней (DLTS);
- методики контроля оптических характеристик материалов и приборных структур (ИК-спектроскопия, рамановская спектроскопия);
- методики контроля адгезии и трибомеханических свойств;
- методика определения местоположения атомов в элементарной ячейке кристалла по каналированию ионов.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Камера рентгеновская VHR-2, Photonic Science

Назначение: проведение исследований с использованием рентгеновских лучей.

Технические характеристики:

Количество пикселей 4008 × 2670
 Размер пикселя 4,5 мкм

Год выпуска: 2008.

Микроскоп электронный ЭМ-125

Назначение: исследование структурных характеристик различных материалов (полупроводники, металлы).

Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение 50–120 кэВ
 Разрешение 2 нм

Годы выпуска: 1984, модернизирован в 2009.



Ускоритель частиц AN-2500 HVE

Назначение: измерение спектров резерфордского обратного рассеяния.

Технические характеристики:

Энергия ускоренных частиц от 500 до 2500 кэВ
 Ток на мишени до 100 мкА

Годы выпуска: 1987, модернизирован в 2004.



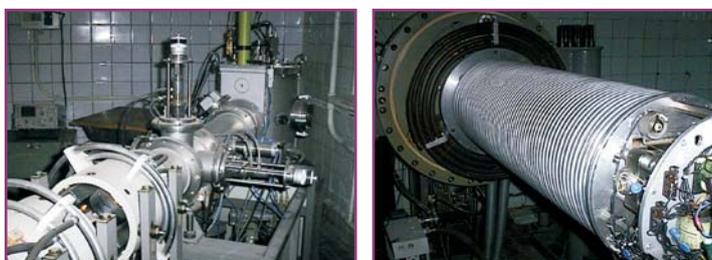
Ускоритель частиц ЭСУ-2

Назначение: измерение спектров резерфордского обратного рассеяния, имплантация ионов водорода, азота и гелия.

Технические характеристики:

Энергия ускоренных частиц от 150 до 1000 кэВ
 Ток на мишени до 40 мкА

Годы выпуска: 1953, 1969, 2001, 2004.



Система препарирования образцов электронной микроскопии

Назначение: подготовка образцов для ПЭМ-исследований в геометриях plan-view и cross-section.

Технические характеристики:

Получение тонких фольг (100–200) Е

Год выпуска: 2007.



Просвечивающий электронный микроскоп Hitachi H-800

Назначение: исследование различных твердотельных материалов (металлы, полупроводники, диэлектрики) методом ПЭМ (структура, дефекты, электронная дифракция).

Технические характеристики:

Ускоряющее напряжение 100–200 кэВ

Разрешение:

просвечивающий режим 0,2 нм

растровый режим 3 нм

Год выпуска: 1997.

Установка для быстрого термического отжига JETFIRST 100

Назначение: проведение быстрых термообработок в различных газовых средах.

Технические характеристики:

Максимальная температура отжига 1300 °С

Максимальная скорость нагрева 300 °С/с

Ресурс ламп более 1000 ч

Возможность подачи газов N₂, O₂, Ar

Год выпуска: 2007.

Измерительный спектроскопический комплекс RAMANOR U-1000

Назначение: регистрация рамановских спектров и спектров фотолюминесценции с возможностью регистрации в режиме счета фотонов.



Технические характеристики:

Монохроматор:

разрешение лучше 0,15 см⁻¹ при 579,1 нм

спектральный интервал от 322,5 до 910 нм

Портативный полупроводниковый лазер

Длина волны 532 нм

Оптический микроскоп NIKON ECLIPSE LV 150 для анализа микрообъектов

Система управления и обработки SPECTRALINK 6

Годы выпуска: 1988, модернизирован в 2009.

Многофункциональный лазерный комплекс ELS-01

Назначение: формирование в автоматическом режиме объемных изображений различной степени сложности внутри оптически прозрачных материалов, прецизионная обработка поверхности металлов, полупроводников, диэлектриков, полимеров.



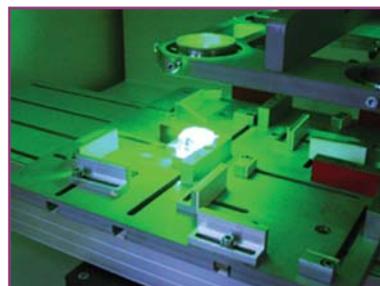
Технические характеристики:

Рабочая длина волны	1064 нм
Энергия импульса излучения	100 мДж
Диаметр пятна фокусировки:	
в стекле	100–200 мкм
на поверхности непрозрачных материалов	0,05–5 мм
Параметры системы сканирования:	
максимальные размеры рабочей области	160 × 170 × 100 мм ³
точность позиционирования	± 50 мкм
минимальный шаг	10 мкм
масса перемещаемого груза	до 5 кг
Потребляемая мощность	до 3 кВт

Год выпуска: 1998.

Лазерная технологическая система 4001194 ELS-02M

Назначение: направленная модификация оптических параметров прозрачных материалов, формирование в автоматическом режиме объемных изображений различной степени сложности внутри оптически прозрачных неорганических и органических материалов, прецизионная обработка поверхности металлов, полупроводников, диэлектриков, полимеров.



Технические характеристики:

Рабочая длина волны	532 и 1064 нм
Энергия импульса излучения	10 мДж
Диаметр пятна фокусировки:	
в стекле	от 50 до 200 мкм
на поверхности непрозрачных материалов	от 0,05 до 2 мм
Максимальные размеры рабочей области	240 × 310 × 100 мм
Точность позиционирования	± 20 мкм
Повторяемость	± 10 мкм
Минимальный шаг	10 мкм
Масса перемещаемого груза	до 7 кг



Год выпуска: 2003.

Лазер LS-2134D с системой контроля параметров излучения и программным управлением

Назначение: формирование наноструктурированных углеродсодержащих и многокомпонентных пленок из лазерной плазмы.

Технические характеристики:

Энергия на длине волны:	
1064 нм	200 мДж
532 нм	110 мДж
Длительность импульса	12 нс
Частота повторения	10 Гц
Расходимость пучка	2,5 мрад
Диаметр пучка	6,3 мм
Стабильность по энергии	2 %
Время задержки между импульсами	0–80 мкс
Контроль энергии импульсов в диапазоне	0,1–250 мДж

Год выпуска: 2009.



Центр физико-химических методов исследования УО «Белорусский государственный технологический университет»

Организация:	УО «Белорусский государственный технологический университет»
Руководитель:	Жарский Иван Михайлович
Адрес:	220006, Минск, ул. Свердлова, 13а
Контакты:	тел./факс (8 017) 227-62-17
Руководитель ЦКП:	Лугин Валерий Геннадьевич
Контакты:	тел. (8 017) 227-81-32, факс 227-62-17, lab@bgtu.net
Дата создания:	25.09.1999 г.

Главные направления исследований:

Исследования структуры, химического состава, физико-химических свойств и характеристик органических и неорганических материалов, природных и синтетических объектов, индивидуальных веществ и сложных химических соединений.

Основные используемые методики измерений:

- атомно-абсорбционная спектроскопия;
- высокоэффективная жидкостная хроматография и хромато-масс-спектрометрия;
- газовая хроматография;
- ИК-спектроскопия и ИК-спектроскопия с Фурье-преобразованием;
- просвечивающая электронная микроскопия и электронная дифракция;
- сканирующая электронная микроскопия с химическим микроанализом;
- рентгенофазовый анализ;
- комплексный термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия;
- определение удельной поверхности и пористости;
- анализ размера частиц методом лазерной дифракции;
- анализ размера частиц методом лазерной фотонно-корреляционной спектроскопии;
- определение молекулярной массы методом динамического и статического светорассеяния;
- определение дзета-потенциала методом электрофоретического светорассеяния.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Жидкостной хроматограф Shimadzu LC-10

Назначение: качественный и количественный анализ смесей растворимых соединений.

Технические характеристики:

Оснащен спектрофотометрическим детектором УФ-видимого диапазона и четырехкомпонентным градиентным насосом

Год выпуска: 1994.



Газовый хроматограф HP 4890D

Назначение: качественный и количественный хроматографический анализ газовых смесей.

Технические характеристики:

Оснащен пламенно-ионизационным детектором (ПИД) и детектором электронного захвата

Чувствительность:

ПИД 10 пг
детектора электронного захвата 0,5 пг

Год выпуска: 1998.



Инфракрасный Фурье-спектрометр Nexus™ ESP

Назначение: идентификация и исследование органических и неорганических соединений методом ИК-спектроскопии.

Технические характеристики:

Рабочий диапазон от 200 до 4000 см⁻¹
Разрешающая способность 0,5 см⁻¹

В комплекте имеются приставка МНПВО и алмазная кювета

Год выпуска: 2001.



Жидкостной хромато-масс-спектрометр Waters

Назначение: идентификация и исследование компонентов смесей сложных органических соединений методом высокоэффективной жидкостной хромато-масс-спектрометрии.

Технические характеристики:

Диодно-матричный детектор от 190 до 800 нм
Масс-детектор:

диапазон детектируемых масс z/q от 2 до 2000

чувствительность по резерпину 1 пг

механизм ионизации (ESI) электроспрей

Год выпуска: 2001.



Термоаналитическая система TA-4000

Назначение: исследование термических свойств материалов, фазовых переходов и процессов, сопровождающихся изменениями массы и тепловыми эффектами.

Технические характеристики:

Оснащен термогравиметрическим модулем TG-50:

нагрев до 1100 °С

скорость нагрева до 100 °С/мин

диапазон взвешивания до 5100 мг

Оснащен модулем дифференциальной сканирующей калориметрии DSC-30:

рабочий диапазон температур от -160 до +600 °С

скорость нагрева 0-100 °С/мин

Год выпуска: 2001.



Прибор для определения удельной поверхности Nova 2200

Назначение: исследование удельной поверхности и пористости материалов.

Технические характеристики:

Принцип измерения основан на использовании ВЕТ-метода (Brunauer-Emmett-Teller method), который широко используется для определения площади поверхности. В качестве газа-адсорбента могут выступать N_2 и другие некоррозионные газы: Ar, CO_2 , CO, O_2

Диапазон измеряемой удельной поверхности 0,5–2000 м²/г

Год выпуска: 2001.



Сканирующий электронный микроскоп с химическим анализом JSM-5610 LV с энергодисперсионным рентгеновским микроанализатором EDX JED-2201

Назначение: исследование микроструктуры и химического состава материалов.

Технические характеристики:

Разрешающая способность:

режим низкого вакуума 4,5 нм
режим высокого вакуума 3 нм

Увеличение от 18 до 300 000х

Анализируемые элементы от В до U

Диапазон определяемых концентраций от 0,1 до 100 %

Наличие низковакуумного режима работы микроскопа позволяет исследовать непроводящие объекты без пробоподготовки и нанесения проводящих покрытий. Позволяет производить автоматический качественный и количественный химический анализ изображения исследуемого объекта, а также получать карты и профили распределения элементов.

Год выпуска: 2002.



Дифрактометр рентгеновский D8 Advance

Назначение: исследование кристаллической структуры и фазового состава образцов.

Технические характеристики:

Вертикальный тэта-тэта-гониометр с диапазоном

углов сканирования от –110 до 168°

Минимальный шаг сканирования 0,0001°

Максимальная скорость 25 град./с

Год выпуска: 2004.



Термоаналитическая система TGA/DSC-1/1600 HF

Назначение: комплексный термический анализ и дифференциальная сканирующая калориметрия.

Технические характеристики:

Диапазон рабочих температур 25–1600 °C



Скорость нагрева	0,1–100 °С/мин
Диапазон взвешивания	0–1000 мг
Чувствительность	1 мкг

Год выпуска: 2008.

Атомно-абсорбционный спектрометр Avanta GM

Назначение: определение следовых концентраций элементов.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон	180–900 нм
Графитовая печь	GF3000
Автосемплер	PAL3000
Гидридная приставка	HG3000
Лампы с полым катодом 13 шт. (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Sn, Pb, As, Hg)	

Год выпуска: 2008.



Лазерный анализатор размеров частиц «Анализетте 22»

Назначение: определение распределения частиц по размерам в суспензиях, эмульсиях и порошках с помощью лазерной дифракции.

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых размеров частиц	0,1–600 мкм
---	-------------

Год выпуска: 2008.



Анализатор размеров частиц и дзета-потенциала 90Plus Particle Size Analyser

Назначение: анализ распределения частиц по размерам, дзета-потенциала и молекулярной массы.

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых размеров частиц	от 1 нм до 6 мкм
---	------------------

Год выпуска: 2009.



Просвечивающий электронный микроскоп ЭМ-125 К

Назначение: исследование микроструктуры материалов.

Технические характеристики:

Разрешающая способность	0,3 нм
Увеличение	от 100 до 800 000х

Год выпуска: 1991 (в 2010 оснащен цифровой системой вывода изображения).





ЦКП «Кафедра строительных конструкций» УО «Брестский государственный технический университет»

Организация:	УО «Брестский государственный технический университет»
Адрес:	224017, Брест, ул. Московская, 267
Контакты:	тел. (8 0162) 22-36-58, тел./факс 42-21-27, nis@bstu.by
Руководитель подразделения:	Драган Вячеслав Игнатьевич
Контакты:	тел. (8 0162) 42-02-94
Руководитель ЦКП:	Сырица Игорь Станиславович
Контакты:	тел. (8 0162) 40-86-58
Дата создания:	2004 г.

Сведения об аккредитации:

Наличие сертификата об аккредитации в Госстандарте (регистрационный номер, дата выдачи, срок действия): ВУ/11202.1.0.1048 от 31.03.2000 г., действителен до 31.03.2011 г.

Главные направления исследований:

- исследования конструкций из напрягающего бетона;
- исследования арматуры для строительных конструкций;
- исследования древесины и деревянных конструкций;
- исследование прочности и долговечности строительных конструкций и материалов.

Основные используемые методики измерений:

- определение прочности конструкционных материалов (бетона, стали, древесины);
- электрофизические измерения;
- испытания сточных природных вод.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Разрывная машина ИР5145-500

Назначение: испытания материалов (бетона, металлов, древесины и т. д.), конструкций и изделий на растяжение, сжатие и изгиб при задаваемой постоянной скорости перемещения активного захвата с выводом данных на компьютер.

Технические характеристики:

Диапазон нагрузок до 500 кН
Количество диапазонов скоростей нагрузок 2
Количество скоростей на каждом диапазоне 16
Скорость перемещения активного захвата от 0,05 до 200 мм/мин
Компьютерное обеспечение процесса нагружения, контроля деформаций
Автоматизированный расчет результатов

Год выпуска: 2001.



ЦКП нанoeлектроники и новых материалов НИЧ БГУИР

Организация:	УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР)
Руководитель:	Батура Михаил Павлович
Адрес:	220013, Минск, ул. П. Бровки, 6
Контакты:	тел. (8 017) 232-04-51, факс 231-09-14, nichkanc@bsuir.unibel.by
Руководители ЦКП:	Борисенко В. Е., Лешок А. А.
Контакты:	тел./факс (8 017) 293-88-69, director@nano-center.org
Дата создания:	31.08.2001 г.

Главные направления исследований:

- теоретическое исследование и моделирование электронных, транспортных и оптических свойств наноструктур из кремния, германия и полупроводниковых силицидов;
- разработка нанoeлектронных и спинтронных приборов, моделирование их электрических и оптоэлектрических характеристик;
- разработка оборудования и анализ наноструктур с использованием сканирующих зондов — атомная силовая микроскопия, ближнеполевая сканирующая оптическая микроскопия, зондовая термография;
- разработка технологии формирования наноразмерных элементов интегральных микросхем с использованием сканирующих зондов — зондовая электронно-лучевая литография, локальное анодное окисление металлов и полупроводников;
- разработка интегрированных на кремнии оптоэлектронных элементов и технологии их создания;
- разработка золь-гель технологии создания структур нано- и оптоэлектроники.

Основные используемые методики измерений:

- исследование поверхности материалов с пространственным разрешением лучше 10 нм, вертикальным разрешением лучше 1 нм методами сканирующей туннельной микроскопии:
 - метод постоянной высоты;
 - метод постоянного тока;
 - метод измерения работы выхода;
- исследование поверхности материалов с пространственным разрешением лучше 10 нм, вертикальным разрешением лучше 1 нм методами атомно-силовой микроскопии:
- *контактные методики:*
 - метод постоянной высоты;
 - метод постоянной силы;
 - метод токов и растекания;
 - методика измерения латеральных сил;
- *полуконтактные методики:*
 - полуконтактный метод;
 - метод фазового изображения;
- исследование спектров люминесценции и возбуждения люминесценции в видимом и ближнем ИК-диапазонах, а также получение спектров пропускания и отражения.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

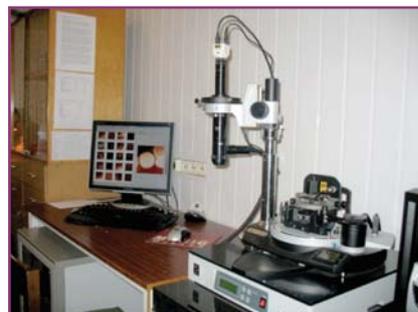
Зондовая нанoлаборатория Ntegra Prima на базе СЗМ

Назначение: исследование и измерение топографии поверхностей, исследование сил трения, магнитные силы, формирование локального окисла, наноразмерная литография и т. д.

Технические характеристики:

Разрешение латеральное	1 нм
Разрешение вертикальное	0,1 нм
Область сканирования	100 мкм
Нелинейность сканеров	0,1 %
Уровень шума по Z	0,06 нм
Уровень шума по XY	0,2 нм

Год выпуска: 2005.



Лазерный спектроскопический комплекс для анализа спектральных характеристик

Назначение: исследование спектров люминесценции и возбуждения люминесценции в видимом и ближнем ИК-диапазонах, а также получение спектров пропускания и отражения.

Технические характеристики:

Источники:

ксеноновая лампа	1 кВт
лазер с длинами волн излучения вблизи 300 и 500 нм	

Монохроматор:

фокусное расстояние	750 мм
диапазон длин волн	от 200 до 1600 нм
спектральное разрешение для УФ и видимой области спектра	не хуже 0,015 нм

Детекторы на УФ, видимый и ближний ИК-диапазон

Год выпуска: 2008.

Центр электронных технологий и технической диагностики технологических сред и твердотельных структур УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР)

Организация: УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР)
Руководитель: Батура Михаил Павлович
Адрес: 220013, Минск, ул. П. Бровки, 6
Контакты: тел. (8 017) 232-04-51, факс 231-09-14, nichkanc@bsuir.unibel.by
Руководители ЦКП: Достанко А. П., Завадский С. М.
Контакты: тел./факс (8 017) 293-88-35, muson@bsuir.by
Дата создания: 2004 г.

Главные направления исследований:

- проведение научных исследований, измерений и разработок в области опто-, микро- и нано-электронных технологий и технической диагностики технологических сред и твердотельных структур;
- выполнение и координация фундаментальных и прикладных исследований в области опто-, микро- и наноэлектроники.

Основные используемые методики измерений:

Измерение коэффициентов пропускания и отражения, спектров комбинационного рассеяния, микротвердости, коэффициента трения и объемного износа, определение элементного состава, АСМ-изображение поверхности.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Атомно-силовой микроскоп Нанотоп NT-206

Назначение: получение сканированного изображения поверхности образцов, исследование поверхностей твердых тел с компьютерным анализом изображения.

Технические характеристики:

Статистический и динамический режимы сканирования

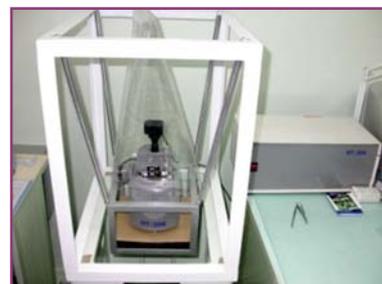
Разрешение:

латеральное 2–4 нм

вертикальное 0,2–0,4 нм

Поле сканирования 120 × 120 мкм

Год выпуска: 2003.



Микротвердомер Leica VMHT MOT

Назначение: измерение микротвердости объемных шлифов и покрытий твердых тел и тонких пленок.

Технические характеристики:

Диапазон увеличения 100–1000 крат

Индентор по Виккерсу, Кнуппу

Диапазон нагрузок 0,5–200 гс

Год выпуска: 2004.



Инфракрасный Фурье-спектрометр Vertex 70 Bruker с приставкой RAM 2

Назначение: оптическая спектрометрия, оснащен рамановской приставкой комбинационного рассеяния с германиевым детектором.



Технические характеристики:

ИК-диапазон	7500–370 см ⁻¹
Автоматическое накопление данных	
Рамановская приставка RAM II Bruker (спектроскопия комбинационного рассеяния света)	
Возбуждение лазером	1064 нм
Спектральный диапазон	3500–70 см ⁻¹
Точность определения положения пиков в спектре	0,1 см ⁻¹

Год выпуска: 2005.

Микротрибометр МТ-4

Назначение: проведение триботехнических испытаний поверхностей и тонкопленочных покрытий при малых нагрузках по схеме возвратно-поступательного перемещения сферического индентора по плоскости. Измеряемые величины — коэффициент трения (сила трения), расчет объемного износа.



Технические характеристики:

Диапазон нагрузок	10–1000 мН
Длина единичного прохода	1–10 мм
Скорость передвижения образца относительно контртела	0,1–10 мм/с

Год выпуска: 2005.

Лазерный микроанализатор вещества LEA S-500

Назначение: определение количественного и качественного элементного состава металлов и сплавов, керамики, стекла, пластмассы, примеси в чистых материалах, прессованных порошках.



Технические характеристики:

Максимальный размер образца	80 × 80 × 40 мм
Предел определения	1 ppm
Определение всех элементов таблицы Менделеева	

Год выпуска: 2007.

Спектрально-аналитический комплекс на базе монохроматора-спектрографа, модель MS 7504i

Назначение: монохроматор-спектрограф изображения MS 7504i является спектральным прибором с относительным отверстием $A = 8,9$ и фокусным расстоянием 750 мм; может использоваться как монохроматор, либо как спектрограф изображения с плоским полем.



Технические характеристики:

Спектральный диапазон	190–10 360 нм
Спектральное разрешение	от 0,021 до 0,263 нм
Точность установки длины волны	от ± 0,03 до ± 0,24 нм

Год выпуска: 2006.

Спектрофотометр МС-121

Назначение: измерение спектров поглощения, пропускания и отражения, исследования структуры, состава, примесей различных веществ, определения концентрации активатора в растворах и стеклах.



Технические характеристики:

Максимальный размер образца 25 × 40 × 10 мм
 Диапазон длин волн 190–900 нм

Год выпуска: 2005.

Микроскоп оптический MICRO 200

Назначение: исследование структур шлифов различных твердых объемных материалов, тонкопленочных микроструктур в широком диапазоне увеличений с возможностью оцифровки изображения и обработкой на компьютере.



Технические характеристики:

Диапазон увеличений 50–1250 крат
 Виды изображения светлое поле, темное поле

Год выпуска: 2000.



ЦКП по экологическому мониторингу и исследованию состава и свойств вещества УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины» (ЦКП «Изомер»)

Организация:

УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины» (ГГУ им. Ф. Скорины)

Руководитель:

Рогачев Александр Владимирович

Адрес:

246019, Гомель, ул. Советская, 104

Контакты:

тел. (8 0232) 56-73-71, факс 57-81-11, mail@gsu.unibel.by

Руководитель ЦКП:

Алешкевич Николай Александрович

Контакты:

тел. (8 0232) 57-47-70, факс 60-30-02, aleshkevich@bk.ru

Дата создания:

2006 г.

Сведения об аккредитации:

Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0952 от 24.11.2006 г.

Главные направления исследований:

- исследование структуры, механических свойств наноразмерных покрытий на основе углерода, легированных атомами и кластерами металлов;
- металлографические исследования структуры и состава тонкопленочных слоев различных материалов, микроструктуры, микротвердости, фазового состава материалов;
- исследование топологии поверхности пленочных систем методами сканирующей зондовой микроскопии;
- проведение элементного анализа веществ методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и отработка методик в приложении к исследуемым объектам;
- проведение структурно-группового анализа полимерных материалов (пленок, порошков), стекол методом ИК-Фурье-спектрометрии и спектроскопии комбинационного рассеяния;
- определение влияния химических факторов внешней среды на популяционные характеристики низших споровых растений;
- анализ концентраций катионов и анионов в объектах окружающей среды (атмосферные осадки, физиологические жидкости), измерение концентраций пестицидов в объектах окружающей среды.

Основные используемые методики измерений:

- сканирующая зондовая микроскопия;
- ИК-спектроскопия и ИК-спектроскопия с Фурье-преобразованием;
- газожидкостная хроматография;
- атомно-абсорбционная спектроскопия;
- масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой;
- капиллярный электрофорез;
- световая микроскопия биологических объектов;
- триботехнические методы испытаний.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Инфракрасный Фурье-спектрометр Vertex 70 с приставками

Назначение: спектрально-структурный анализ и идентификация веществ.



Технические характеристики:

Спектральный диапазон	от 380 до 7500 см ⁻¹
Разрешение (по критерию Рэля)	0,5 см ⁻¹
Соотношение сигнал/шум	30 000:1
Максимальная скорость сканирования	30 скан/с
Относительная фотометрическая погрешность	не более 0,2 %

Год выпуска: 2004.

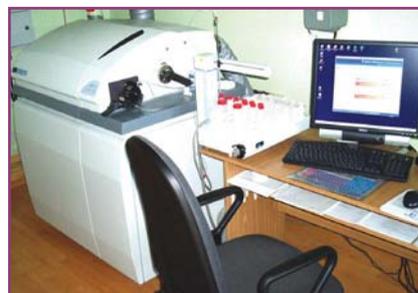
Масс-спектрометр Elan 9000

Назначение: высокочувствительный элементный анализ объектов разной природы.

Технические характеристики:

Пределы обнаружения большинства элементов на уровне	от 1 до 10 нг/л (1 ppt)
Динамический диапазон определяемых концентраций	8 десятичных порядков
Стабильность шкалы масс	дрейф менее 0,05 а. е. м. за 24 ч
Точность изотопного анализа (Ag)	0,2 % отн.

Год выпуска: 2004.



Хроматограф газовый аналитический «Цвет-800»

Назначение: высокоточное определение ксенобиотиков и других вредных веществ малой концентрации.

Технические характеристики:

ПИД по гептану 4 × 10 ⁻¹² г/см ³	от 0 до 100 %
ОСКО	≤ 2 %
ДПР по линдану 4 × 10 ⁻¹⁴ г/см ³	от 0 до 100 %
ОСКО	≤ 4 %
Программное обеспечение	

Год выпуска: 1999.



Универсальный микроскоп Eclipse 80i

Назначение: микробиологические, гидробиологические, микологические, альгологические исследования.

Технические характеристики:

Общее увеличение	до 2000 раз
Объективы	ахромат и апохромат
Профессиональная цифровая камера	14 Mpix
Программное обеспечение	

Год выпуска: 2004.



Система капиллярного электрофореза «Капель-103 Р»

Назначение: разделение и анализ компонентов сложных смесей биологических проб и объектов окружающей среды.

Технические характеристики:

При «+» полярности бензойной кислоты	0,8 мкг/см ³
--	-------------------------



При «—» полярности хлорид-ионов 0,5 мкг/см³
Диапазон регулир. напряжения от 1 до 25 кВ
СКО 10 %

Год выпуска: 2001.

Спектрофотометр атомно-абсорбционный «Сатурн-3» с комплексом «Графит-2»

Назначение: определение элементного состава и концентрации отдельных элементов в жидких и твердых пробах.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон от 190 до 855 нм
Диапазон измерения оптической плотности от 0 до 1В
Диапазон температур атомизирующей ячейки от 40 до 3070 °С
Длительность шага нагрева от 0 до 799 с

Год выпуска: 1998.



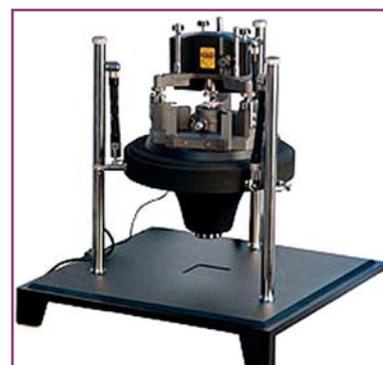
Сканирующий зондовый микроскоп Solver P47 PRO

Назначение: универсальный прибор для комплексных исследований различных объектов с высоким разрешением на воздухе, в жидкостях и контролируемой газовой атмосфере.

Технические характеристики:

Диапазон сканирования 50 × 50 × 2,5 мкм
Минимальный шаг сканирования 0,006; 0,01 нм
Минимальная нагрузка на зонд 10 нН

Год выпуска: 2006.



Лазерный комплекс L-2137U + HG-Fifth

Назначение: формирование нанокomпозиционных покрытий методом лазерного диспергирования.

Технические характеристики:

Длины волн лазерного излучения:
 $\lambda_1 = 1,06$ мкм, $\lambda_2 = 0,532$ мкм, $\lambda_3 = 0,355$ мкм, $\lambda_4 = 0,266$ мкм, $\lambda_5 = 0,213$ мкм
Максимальная энергия лазерного импульса:
 λ_1 — 790 мДж, λ_2 — 448 мДж, λ_3 — 222 мДж, λ_4 — 120 мДж; λ_5 — 21 мДж
Расходимость лазерного излучения 0,8 мрад

Год выпуска: 2005.



Микроволновая система разложения проб Milestone ETHOS PLUS

Назначение: перевод в раствор ионов из горных пород, стекла, пластиков, нефтепродуктов, почвы, биологических образцов и т. д.

Технические характеристики:

Предельные условия работы автоклавов (10 шт.):
давление 100 атм
температура 300 °С
Управляющий терминал
Контроль температуры
Индикация процесса работы на цветном дисплее с функцией Touch Control

Год выпуска: 2005.



Система очистки воды Elix + Milli-Q A10 Synthesis фирмы Millipore

Назначение: многостадийная очистка воды методами дистилляции, ионного обмена и УФ-облучения.

Технические характеристики:

Проводимость воды	18,2 МОм·см ⁻¹
Содержание:	
общего органического углерода	< 3 ppb
бактерий	< 1 CFU/ml
бактериальных эндотоксинов	< 0,001 EU/ml
Производительность	30 л/сутки
Скорость розлива	не менее 1 л/мин



Год выпуска: 2006.

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ



Центр медико-биологических исследований на базе центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ) БелМАПО

Организация:	Белорусская медицинская академия последипломного образования (БелМАПО)
Руководитель:	Демидчик Юрий Евгеньевич
Адрес:	220714, Минск, ул. П. Бровки, 3 (администрация)
Контакты:	тел./факс (8 017) 202-35-25
Руководитель ЦКП:	Тарасюк Игорь Васильевич
Адрес:	223040, Минский район, пос. Лесной, 31 220013, Минск, ул. П. Бровки, 3
Контакты:	тел./факс (8 017) 265-46-43, csrl-cmbr@tut.by
Дата создания:	04.10.2002 г.

Сведения об аккредитации:

ЦНИЛ БелМАПО аккредитована на соответствие требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025-2001, аттестат аккредитации № BY/112 02.1.0.0491 от 07.08.2006 г.

Главные направления исследований:

- разработка, апробация и внедрение в практику новых современных методов биохимических исследований;
- экспериментальное изучение патофизиологических нарушений в организме лабораторных животных при моделируемых патологических состояниях различного генеза;
- разработка и использование современных высокотехнологичных патоморфологических методов (иммуноморфология, иммуногистохимия, количественная микроскопия);
- разработка и использование современных иммунологических методов и клеточных технологий с использованием стволовых клеток;
- разработка и использование современных методов молекулярной диагностики;
- проведение доклинических и клинических испытаний лекарственных средств согласно правилам GLP и GMP;
- лабораторные и клинические испытания оборудования медицинского назначения.

Основные используемые методики:

- определение концентрации общего холестерина, триацилглицеринов, альбумина, мочевины, глюкозы, билирубина, калия, натрия, кальция, хлора энзиматическим колориметрическим, турбодиметрическим методами;
- определение активности аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, щелочной фосфатазы, гамма-глутамилтрансферазы, лактатдегидрогеназы кинетическим методом;
- определение белковых фракций в сыворотке крови, фракций липопротеинов в сыворотке крови методом электрофореза в геле агарозы;
- выявление ДНК хламидии трахоматис, микоплазмы хоминис, микоплазмы гениталиум, уреоплазмы уреалитикум, гарднерелла вагиналис, трихомонас вагиналис, нейсерия гонореа, вируса простого герпеса человека 1, 2 типов, цитомегаловируса (CMV), вируса гепатита В (HBV) методом полимеразной цепной реакции, РНК вируса гепатита С методом полимеразной цепной реакции;

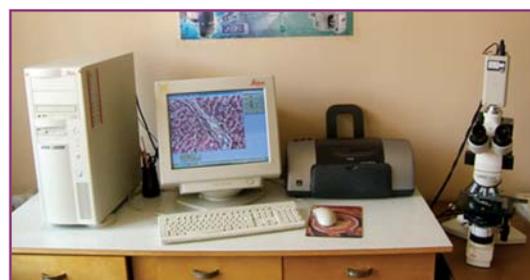
- иммуноферментное определение ферритина, антител к тиреоглобулину, тиреоглобулина в сыворотке крови человека;
- окраска гематоксилином и эозином — обзорная; определение нейтральных и кислых липидов — окраска суданом III и IV; определение гликогена по Шабадашу; окраска по Ван-Гизону (дифференцированное выявление мышечной и соединительной тканей); дифференцированная окраска соединительной ткани по Массону; ускоренный метод комбинированного окрашивания клеток мозга (метод Клювера-Баррера в модификации Викторова); выявление тучных клеток основным коричневым;
- определение относительного и абсолютного количества CD3+ Т-лимфоцитов, CD3+4+ Т-хелперов, CD3+8+ специфических цитотоксических Т-лимфоцитов, CD19+ В-лимфоцитов, CD56+ натуральных киллерных клеток, CD3+56+ натуральных киллерных Т-лимфоцитов и CD3+25+ активированных Т-лимфоцитов методом проточной цитометрии; оценка функциональной активности лимфоцитов периферической крови по отношению с неспецифическим митогеном и специфическим антигеном методом проточной цитометрии; определение концентрации иммуноглобулинов классов А, М, G методом радиальной иммунодиффузии в геле и иммуноферментным методом; оценка функциональной активности нейтрофилов периферической крови с сухими пеккарскими дрожжами; определение цитокинов ИЛ-1 α , ИЛ-1 β , ИЛ-8, ФНО- α , ИФН- γ концентрации общего и специфического иммуноглобулина класса Е методом иммуноферментного анализа; определение количества и размеров циркулирующих иммунных комплексов с использованием полиэтиленгликоля;
- установление параметров острой токсичности при внутрижелудочном, парентеральном и ингаляционном введении; определение пирогенности; оценка местного раздражающего действия на кожные покровы, на слизистые оболочки; исследование кумулятивных свойств в условиях подострого и хронического экспериментов; оценка сенсибилизирующего действия; определение гемолитического действия; имплантационный тест.
- определение активированного парциального (частичного) тромбопластинового времени, тромбинового времени, протромбинового времени турбидиметрическим методом; определение агрегационной активности тромбоцитов (по Борну) посредством агрегометра; определение концентрации фибриногена; определение скорости оседания эритроцитов унифицированным микрометодом Панченкова;
- определение качественного и количественного состава свободных аминокислот в сыворотке крови, желчи, моче человека и животных, в продуктах питания методом высокоэффективной жидкостной хроматографии;
- определение жирнокислотного состава липидной фракции сыворотки крови методом газовой хроматографии;
- определение содержания химических элементов в биологических материалах методом атомной абсорбции.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Комплекс оборудования для гистологического и гистохимического исследования тканей и органов человека и экспериментальных животных (включая цифровой анализ изображений)

Микроскоп Leica DMLS с вычислительной системой обработки и анализа изображений

Назначение: решение широкого спектра медико-биологических задач; просмотр и ввод в компьютер изображений микрообъектов, проведение морфометрии и обработки микрофотографий.



Технические характеристики:

- Световой микроскоп
- Бинокулярный тубус (возможность подключения фотоаппарата и видеокамеры)
- Объективы x5; x10; x20; x40; x100
- Окуляры для прямого визуального наблюдения x10
- Конденсорная турель
- Вспомогательные конденсорные линзы
- Флуоресценция в отраженном свете
- Блок фильтров для флуоресценции
- Тип видеокамеры цифровая для микроскопии, видеоадаптер
- Возможность проведения широкого спектра морфометрических исследований в автоматическом и ручном режимах

Год выпуска: 2000.

Микротом ротационный Leica RM 2125 RT

Назначение: изготовление парафиновых и целлоидиновых срезов препаратов тканей и органов человека и экспериментальных животных для проведения морфологических исследований.



Технические характеристики:

- Микротом ротационный для исследовательской и рутинной морфологии включает одноразовые и многоразовые ножи, а также держатели для них
- Установка толщины сечения 1–60 мкм
- Ход горизонтальной подачи 30 мм
- Ход образца в вертикальном направлении 70 мм
- Максимальная длина иссечения 69 мм
- Образец движется к ножу, диапазон толщины срезов 0,25–60 мкм
- Ручная и автоматическая установка толщины среза, шаг тримминга 5–50 мкм

Год выпуска: 2000.

Автоматический заточный станок SP 9000 к микротому Leica RM 2125

Назначение: быстрая и точная заточка многоразовых микротомных ножей, что позволяет получить высокоточную и качественную режущую кромку для изготовления парафиновых и целлоидиновых срезов препаратов органов и тканей.



Технические характеристики:

- Укомплектован принадлежностями для грубой и точной заточки режущих кромок и для правки стеклянной шлифовальной пластины: грубый абразив для процедуры грубой заточки, тонкий абразив для процедуры тонкой заточки, компаунд для шлифования стеклянных пластин, стеклянные пластины для проведения заточки, модуль контроля ножей, таймер
- Сконструирован для заточки ножей Reichert-Jung длиной до 250 мм, изготовленных из высококачественной мелкозернистой инструментальной стали

Год выпуска: 2004.

Исследовательский микроскоп ZEISS Imager A1

Назначение: решение широкого спектра медико-биологических задач, просмотр и ввод в компьютер изображений микрообъектов, проведение морфометрии и обработки микрофотографий.



Технические характеристики:

Универсальный микроскоп:

- цифровой окуляр для линейных измерений
- фазово-контрастная микроскопия
- темное поле, проходящий свет
- поляризация, проходящий свет

объективы 3,5; 5; 10; 20; 40; 150
 окуляры 7x и 10x

Цифровой фотоаппарат для микроскопии:

число мегапикселей 4–5

увеличение:

оптическое 6
 цифровое 6

использование для фотографирования макрообъектов

Год выпуска: 2008.

Комплекс оборудования для культивирования аутологичных мезенхимальных стволовых клеток человека (включая цифровой анализ изображений)

**Сверхнизкотемпературный морозильный шкаф
 Revco ULT1386-3-V37, класс Value**

Назначение: обеспечивает безопасное поддержание низких температур при температуре окружающей среды от +15 до +32 °С для длительного хранения биологических образцов, препаратов крови, клеток и других биологических материалов.

Технические характеристики:

Диапазон температур в камере от –40 до –86 °С
 Объем морозильника более 300 л
 Стабильность поддерживаемой температуры +0,1 °С

Электронное управление аппаратом, вертикальное положение морозильника, внутренняя камера и полки из нержавеющей стали, комплектация морозильника ящиками для хранения, наличие аварийной системы поддержания температуры, горизонтальное направление загрузки камеры, управляется сверхнадежными электронными контроллерами с клавишным главным выключателем для электропитания и аварийной сигнализации, имеет звуковую и световую сигнализацию отклонения от заданной температуры, оснащен системой охлаждения Legaci, содержащей новейшие технологии для обеспечения оптимальной надежности при хранении в режиме низких температур, не содержит озоноразрушающих хладагентов

Год выпуска: 2004.



CO₂-инкубатор Revco, класс Elit II, тип RCO 3000T-5-V

Назначение: создание и длительное поддержание оптимальных условий для культивирования культур клеток.

Технические характеристики:

5 полок 44 × 47 см
 Общая высота камеры 71 см
 Концентрация CO₂ от 0 до 20 % ± 0,1 %



Автоматическое поддержание заданной температуры от комнатной до $60 \pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$
 Автоматическое задание влажности 0–95 %
 Встроенная программа автоматической дезинфекции горячим воздухом $90 \text{ }^\circ\text{C}/9 \text{ ч}$

Год выпуска: 2004.

Ламинарный шкаф серии Delta Purifier, класс II, тип A2

Назначение: защита рабочей зоны и внешней среды от взаимного загрязнения биологическим материалом для создания оптимальных условий при проведении манипуляций с культурами клеток.

Технические характеристики:

Горизонтальный поток воздуха, II класс защиты оператора
 Размер стола 123 × 49 см
 Степень рециркуляции воздуха 85–90 %
 Уровень звуковой мощности не более 55–57 дБ(А)
 Потребляемая мощность не более 1,0–1,5 кВт
 Освещенность 850–900 лк
 Эффективность HEPA-фильтров по удалению частиц 0,3 мкм 99,99 %
 Срок службы HEPA-фильтров не менее 2500 ч
 Скорость удаления отработанного воздуха $350 \text{ м}^3/\text{ч}$

Год выпуска: 2004.



Ламинарный шкаф серии Faster ВН-EN 2004 S, класс II

Назначение: защита рабочей зоны и внешней среды от взаимного загрязнения биологическим материалом для создания оптимальных условий при проведении манипуляций с культурами клеток.

Технические характеристики:

Эффективность HEPA-фильтров
 по удалению частиц 0,3 мкм 99,99 %
 Размер рабочей зоны стола 119 × 46 см

Год выпуска: 2006.

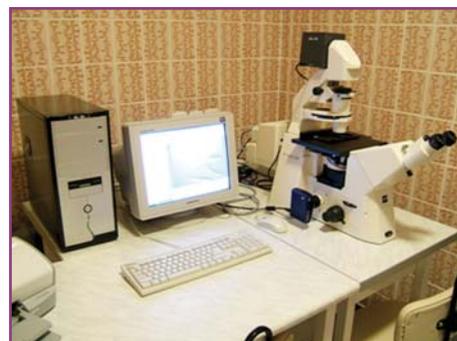


Инвертированный микроскоп бинокулярный Carl Zeiss Axiovert 200

Назначение: микроскопия и цифровая фотосъемка культур клеток, находящихся в культуральной посуде и других объектов в режимах светлого поля, фазового контраста, Varel-контраста и люминесценции (эпифлуоресценции) при разработке технологий их культивирования, изучения антигенной структуры и морфологии клеток в культуре при воздействии митогенов.

Технические характеристики:

Источник проходящего света галогеновая лампа (100 Вт)
 Источник света возбуждения люминесценции ксеноновая лампа (75 Вт)
 Блоки фильтров для люминесцентной микроскопии 6 шт
 Объективы «на бесконечность» 100×, 40× LD, 20×, 10×
 Контраст фазовый, Varel
 Пределы термостатирования нагревательного столика от комнатной температуры до $60 \text{ }^\circ\text{C}$



Универсальный объектоводитель (предметное стекло, камера Горяева, чашки Петри, культуральные флаконы)

Цифровая фотовидеокамера: монохромная Carl Zeiss AxioCam MRm, 1,3 Мп, охлаждаемая матрица

Год выпуска: 2005.

Система проточной цитометрии Cytomics FC-500 с программным обеспечением SPX

Назначение: экспериментальные и клинические иммунологические исследования.

Технические характеристики:

Лазеры:

однофазный аргоновый 488 нм

однофазный красный гелий-неоновый 633 нм

Проточная ячейка:

прямоугольный канал, кварцевая оптика

каналы регистрации, детекторы и фильтры

канал регистрации прямого светорассеяния

канал регистрации бокового светорассеяния

5 каналов регистрации флуоресценции с детекторами-фотоумножителями

комплект сменных фильтров для регистрации флуоресценции красителей

регулируемая скорость потока

Определяет частицы диаметром 0,2 мкм

Год выпуска: 2008.



Замораживатель программируемый CryoMed 7452 и система криохранения с принадлежностями модели Cryo 200

Назначение: автоматическая заморозка и длительное хранение клеточных культур.

Технические характеристики:

Температурный диапазон от -180 до -40 °C

Объем камеры криозамораживателя 16 л

Точность поддержания температуры 0,1 °C

Вместимость криохранилища 165 л

Параметры подсоединения к сети 220 В 50/60 Гц

Год выпуска: 2007.



Гематологический анализатор Micros OT

Назначение: подсчет основных форменных элементов крови.

Технические характеристики:

Определяемые показатели:

абс.: гемоглобин, тромбоциты, общ. лейкоциты

абс. и %: лимфоциты, гранулоциты, моноциты

Год выпуска: 2006.



Анализатор иммуноферментный АИФ-М/340

Назначение: считывание результатов ИФА в 96-луночных планшетах (определение оптической плотности (ОП) содержимого лунок планшета).

Технические характеристики:

Светофильтры 340, 405, 490, 570, 620 нм
Диапазон измерения ОП:
340 нм 0–1,5
405, 490, 570, 620 нм 0–2,5
Управление с ПК
Суммарная погрешность измерения:
ОП ≤ 0,4 до 0,017 %
ОП > 0,4 до 43,5 %

Год выпуска: 1997.



Лабораторный автоклав Sanyo MLS-3781 L

Назначение: стерилизация лабораторной посуды, инструментов, жидкостей, приготовление и поддержание роста питательных сред.

Технические характеристики:

Размеры камеры:
диаметр 370 мм
эффективная высота 688 мм
эффективный объем камеры 75 л
Программное управление
Температура 60–135 °С
Время стерилизации до 5 ч

Год выпуска: 2007 г.



Центрифуга лабораторная охлаждаемая MPW-350R

Назначение: центрифугирование с термостатированием.

Технические характеристики:

Частота вращения 300–18 000 об./мин
Сменные роторы в наличии:
бакет-ротор со вкладышами для пробирок 50 и 15 мл, модель 12173:
максимальная частота вращения 4000 об./мин
максимальное относительное ускорение 2790 g
бакет-ротор с двумя корзинами для планшетов, модель 12285:
максимальная частота вращения 4000 об./мин
максимальное относительное ускорение 2075 g

Год выпуска: 2007 г.



Комплекс оборудования для проведения ПЦР-исследований

Анализатор роторный Rotor-Gene 3000

Назначение: проведение полимеразной цепной реакции (ПЦР) с детекцией в режиме реального времени.

Технические характеристики:

Ротор двух модификаций:
на 36 пробирок (0,2 мл)
на 72 пробирки (по 4 шт. на 0,1 мл)



Диапазон рабочих температур 25–99 °С
 Источники возбуждения флуоресценции — высокоэнергетические светодиоды . . . 470, 530, 585, 625 нм
 Детектирующие фильтры 510, 555, 610 ± 10 нм
 Детекция продуктов амплификации в режиме реального времени не требует постаmplификаци-
 онного этапа. Количественная оценка результатов ПЦР-анализа

Год выпуска: 2003.

Фотометр-флуориметр микропланшетный ФФМ-01

Назначение: измерение флуоресценции амплифицированной ДНК и оптической плотности проб.

Технические характеристики:

Светофильтры:
 флуоресценция 355, 485 нм
 регистрация 460, 538 нм
 абсорбция 405, 450, 492 нм
 мощность 90 Вт



Год выпуска: 2003.

Линия приборная для проведения анализов методом ПЦР (ПЦР-лаборатория)

Назначение: проведение полимеразной цепной реакции с электрофоретической схемой детекции.

Технические характеристики:

Число независимо управляемых термоблоков 4 шт
 Число пробирок в каждом термоблоке 10 шт
 Объем пробирок 0,5 мл
 Рабочий объем реакционной смеси в пробирке 10–100 мкл
 Верхняя температура диапазона регулирования 98,9 °С
 Исходная температура матрицы 36,6 °С
 Дискретность регулирования температуры 0,1 °С



Год выпуска: 1999.

Система для автоматического выделения ДНК/РНК X-tractor gene SAS-18/20

Назначение: выделение нуклеиновых кислот из различных образцов, включая солидные ткани и жидкие биологические материалы, а также из бактериологических культур, растений, бактерий и грибов; очистка фрагментов нуклеиновых кислот, выделенных из различных образцов тканей и жидкостей.

Технические характеристики:

Полное автоматическое выделение и очистка суммарной ДНК/РНК, полученной из различного биологического материала
 Объем биологических проб для экстракции нуклеиновых кислот 15–200 мкл
 Система контроля и защиты от контаминации экстрагированной ДНК/РНК (НЕРА-фильтрационная система, коллектор УФ, стриповый сепаратор, бокс)
 Работа с образцами в стандартных 96-луночных планшетах, позволяющая проводить одновременное выделение и очистку нуклеиновых кислот от 8 до 96 образцов



Год выпуска: 2007.

Анализатор генетический ABI PRISM 310

Назначение: определение нуклеотидных последовательностей (проведение реакций секвенирования с использованием флуоресцентных меток), размеров и количества ДНК.

Технические характеристики:

Диапазон регулировки температур 30–60 °С
Точность регулировки ± 3 °С
Лазерный узел системы:
спектральные линии 488, 514 нм
контроль силы света и тока в разрядной трубке
регулировка по замкнутому циклу силы света или тока в трубке
рабочий цикл и дежурный режим
блокировка системы безопасности

Год выпуска: 2008.



Аппарат ультразвуковой периферической денситометрии Achilles+

Назначение: исследование минеральной плотности костной ткани человека при разработке методов профилактики и лечения остеопороза, для клинических испытаний новых лекарственных средств.

Технические характеристики:

Частота генератора УЗ-излучения в пределах 500 Гц
Глубина зондирования не менее 90 мм
Подготовка к измерению не более 5 мин
Объект измерения пяточная кость
Время измерения не более 30 с
Интервал между измерениями не более 3 мин
Коэффициент корреляции с данными ДРА (ДЕХА) 0,9
Возможность визуализации объекта измерения, полная автоматизация процесса измерения и расчета T-score (+ процент пика костной массы), Z-score (+ процент для лиц соответствующего возраста), автоматический расчет индекса STIFFNESS, автоматический процесс дезинфекции ячейки, наличие встроенного цветного монитора с возможностью выделения «зоны интереса»



Год выпуска: 2006.

Газовый хроматограф Agilent 6890 Series GC System

Назначение: качественный и количественный анализ летучих (до 300 °С в инертной атмосфере без разложения) органических соединений.

Технические характеристики:

Диапазон температур термостата колонки 25–300 °С
Чувствительность 10^{-4} – 10^{-6} моль/л
Возможность инсталлирования капиллярных и набивочных колонок

Год выпуска: 2000.



Система высокоэффективной жидкостной хроматографии Agilent 1100 Series HPLC с флуориметрическим детектором G1321A

Назначение: качественный и количественный анализ органических соединений, обладающих свойством поглощения в УФ-видимой области либо флуоресценцией.

Технические характеристики:

Чувствительность:

с УФ-детектором до 10^{-7} моль/л

с флуоресцентным детектором до 10^{-9} моль/л

Четырехканальный градиентный насос, термостат колонок, детектор переменной длины волны и флуоресцентный детектор

Год выпуска: 2000.



Комплекс для атомно-абсорбционного анализа

Атомно-абсорбционный спектрофотометр с пламенным атолизатором AAS 6 Vario FL

Назначение: качественный и количественный анализ химических элементов.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн от 190 до 870 нм

Обратная линейная дисперсия 2 нм/мм

Электронная модуляция 150 Гц

Предел обнаружения 10^{-6} мг/л

Год выпуска: 2001.



Атомно-абсорбционный спектрометр с графитовым атолизатором и автосамплером пов AA 400 и гидридной приставкой

Назначение: качественный и количественный анализ химических элементов, в том числе и гидридообразующих элементов.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн от 190 до 870 нм

Обратная линейная дисперсия 2 нм/мм

Электронная модуляция 150 Гц

Предел обнаружения 10^{-9} мг/л

Годы выпуска: 2004, 2006.



Система производства деионизированной воды Direct Q

Назначение: получение деионизированной воды 1-го и 2-го классов очистки.

Технические характеристики:

Производительность 3 л/ч

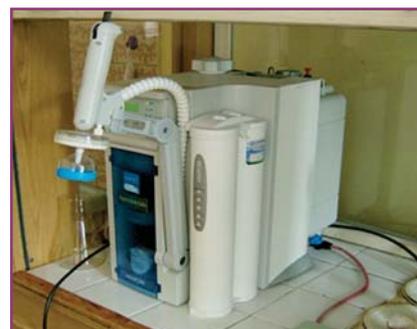
Производимая вода:

сопротивление 10–15 МОм/см

ТОС 5 ppb (185 нм), 10 ppb

Подключается к водопроводной системе, автоматический санитизированный модуль, контроль параметров воды на всех ступенях очистки

Год выпуска: 2006.



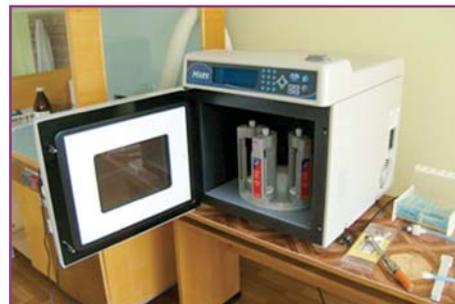
Микроволновая система пробоподготовки Mars 5

Назначение: микроволновая подготовка проб для атомно-абсорбционного анализа.

Технические характеристики:

Мощность 1200 Вт
Объем реакционной камеры 120 мл
Программируемые режимы работы, камера с покрытием флуорополимером, разложение до 8 образцов одновременно, автоматический контроль температуры, давления

Год выпуска: 2005.



Анализатор антиоксидантов и свободных радикалов Photochem

Назначение: оценка антиоксидантного баланса биологических жидкостей и пищевых продуктов, изучение антиоксидантных свойств новых лекарственных препаратов.

Технические характеристики:

Время одного измерения до 3 мин
Объем анализируемой пробы от 2 до 200 мкл
Определение концентрации антиоксидантов в водорастворимых и липидорастворимых веществах, в плазме/сыворотке крови, гомогенатах тканей и других биологических объектах методом фотохемилюминисценции
Автоматический забор исследуемых проб и реагентов, автоматические циклы измерения и промывки

Год выпуска: 2005.



Спектрофлуориметр Hitachi

Назначение: определение содержания α -токоферола и ретинола (витаминов А и Е) в сыворотке/плазме крови.

Технические характеристики:

Время одного измерения:
первая проба 40 мин
каждая последующая проба 20 мин
Объем анализируемой пробы от 0,5 мл

Год выпуска: 1986.



Анализатор для клинической химии Dialab

Назначение: автоматический анализатор для клинической химии.

Технические характеристики:

Режим работы непрерывный
Длины волн 340–700 нм
48 позиций на вращающемся штативе, режимы анализа по конечной точке, быстрая и двухточечная кинетика

Год выпуска: 2006.



Девятиканальный анализатор ФП-901

Назначение: полуавтоматический анализатор для клинической химии.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон 400–750 нм
 Источник света галогеновая лампа

Год выпуска: 1986.



Анализатор гликозилированного гемоглобина D-10

Назначение: определение концентрации гликированного гемоглобина А1с и фракций гемоглобина А1, А2 и F для изучения патогенеза и разработки новых методов лечения осложнений сахарного диабета, гемоглобинопатий, а также проведения доклинических испытаний новых лекарственных средств.

Технические характеристики:

Продолжительность одного анализа до 3 мин
 Воспроизводимость 1,6–1,9 %
 Исследуемый образец цельная кровь
 Автоматизированный анализатор на 10 образцов
 Система термостатирования в пределах 20–50 °С
 Использование метода высокоэффективной жидкостной хроматографии, использование стандартных пробирок в качестве контейнеров, проведение внутреннего контроля качества, мониторинг работы прибора в процессе анализа, контроля времени и других параметров

Год выпуска: 2005.



Анализатор гематологический Medonic CA 620

Назначение: автоматический анализ клеток крови — эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов (лимфоцитов и гранулоцитов), их параметров (MCV, MPV, НСТ, МСН, МСНС и др.), а также определение гемоглобина (всего 16 показателей) для проведения доклинических испытаний новых лекарственных средств и изучения патогенетических механизмов развития сосудистых осложнений.

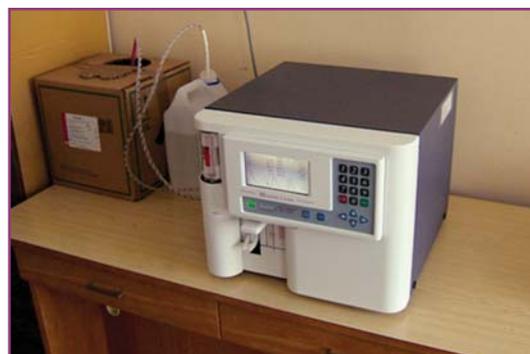
Технические характеристики:

Используется принцип электронного импеданса (кондуктометрический) и колориметрический метод для определения гемоглобина

Объем пробы:

открытые пробирки около 125–150 мкл
 микрокапилляры 20 мкл
 Общее время цикла 73 с
 Объем памяти более 350 проб
 Немедленная индикация патологической пробы, наличие плавающего дискриминатора для разделения тромбоцитов, эритроцитов и возможности определения клеточного состава крови у различных видов животных (9 программ)

Год выпуска: 2001.



Анализатор кислотно-основного состояния и газов крови с оксигемометром Synthesis 25

Назначение: определение показателей кислотно-основного равновесия.

Технические характеристики:

Используется потенциометрический метод определения измеряемых параметров проб крови

Число определяемых параметров:
артериальной, капиллярной, венозной крови 13
выдыхаемого газа 2

Число расчетных параметров проб:
артериальной, капиллярной, венозной крови 14
выдыхаемого газа 2

Автоматическая калибровка измеряемых параметров. Проведение внутреннего контроля качества. Коррекция показателей в зависимости от температуры пациента: pH (T), pCO₂ (T), pO₂ (T)

Год выпуска: 2004.



Мультикристаллический гамма-счетчик LB2111

Назначение: для количественного анализа радиоактивности гамма-излучающих нуклидов.

Технические характеристики:

Система в совокупности со встроенным программным обеспечением и устройствами вывода информации используется для радиоиммунологического анализа (РИА, ИРМА) с использованием стандартных тест-систем

В качестве низкоэнергетического нуклида используется I-125

Годы выпуска и модернизации: 1994–2001.



Гамма-камера LEM+

Назначение: проведение сцинтиграфических исследований с использованием радиоактивных изотопов и вспомогательных радиофармацевтических препаратов.

Технические характеристики:

Комплекс включает передвижную установку с позиционно-чувствительным детектором гамма-излучения, электронный тракт преобразования сигналов детектора и компьютерную систему управления и обработки информации SCINTIVIEW SP для формирования и визуализации сцинтиграфических изображений

Годы выпуска и модернизации: 1994–2001.



Автоматический гамма-счетчик Wizard 1470

Назначение: определение содержания биологически активных веществ в жидких средах и тканях человека и лабораторных животных, меченых I-125, I-129, Co-57, I-131, Se-76, Cr-51, Co-56, Co-60, Fe-59, Na-22 *in vitro*.

Технические характеристики:

Количество детекторов 2
Диапазон измеряемых энергий не менее 10–900
Диапазон фиксированного времени счета не менее 0,1–100 мин
Объем емкости для исследования проб не менее 10 мл



Возможность подключения к сети 220 В, 50 Гц
 Количество одновременно анализируемых проб не менее 400

Год выпуска: 2007.

Робот-оператор иммунодиагностический BRIO-SIRIO

Назначение: определение содержания биологически активных веществ в жидких средах методом плашечного ИФА-анализа.

Технические характеристики:

- Открытая система, обеспечивающая возможность работы с тест-системами различных фирм-производителей
- Автоматизированный цикл исследования от момента подачи пробы до этапа измерения
- Одновременная загрузка не менее четырех микропланшетов
- Одновременная инкубация не менее четырех микропланшетов с независимым температурным режимом для каждого
- Наличие измерений в спектральном диапазоне 400–850 нм
- Оптическая система должна обеспечивать как моно-, так и бихроматические измерения
- Возможность определять одновременно не менее 8 различных тестов
- Наличие контроля жидкости в образцах
- Наличие контроля жидкости в реагентах
- Наличие функции предварительного разведения
- Проведение внешнего и внутреннего контроля качества
- Встроенный термостат (25, 37 °C)
- Встроенный шейкер
- 8-канальное промывающее устройство



Год выпуска: 2008.

Аппарат УЗИ SIEMENS SI-450

Назначение: ультразвуковое исследование щитовидной железы и внутренних органов.

Технические характеристики:

- Ультрасонографический аппарат стандартной комплектации (монитор 9–12, клавиатура, дисковод, принтер, датчики 5 и 3,5 МГц)

Год выпуска: 2004.



Комплекс оборудования для проведения операций на экспериментальных животных

Стол операционный для животных ОК-11П

Назначение: размещение и фиксация животных при проведении хирургических, акушерских и других операций, зондирования, перевязок и т. д.

Технические характеристики:

- Максимальная нагрузка на панель стола 160 кг
- Высота стола:
 - в крайнем нижнем положении 750 мм
 - в крайнем верхнем положении 1100 мм
- Боковой наклон частей панели вверх 40°
- Имеет дополнительный столик для мелких животных, ремни крепления

Год выпуска: 2005.



Аппарат искусственной вентиляции легких ВИАН-1

Назначение: проведение искусственной вентиляции легких в различных режимах и самостоятельного дыхания как воздухом, так и кислородно-воздушной смесью.

Технические характеристики:

Вентилятор электроприводного типа, функционирует от сети переменного тока либо встроенных аккумуляторных батарей. Аппарат смонтирован на мобильной тележке. Осуществляет контроль 17 показателей. Имеет сигнализацию на 5 аварийных ситуаций и апноэ.

Год выпуска: 2003.



Кардиомонитор DASH-3000 PRO

Назначение: мониторинг физиологических параметров взрослых, детей и новорожденных при их перемещении в пределах лечебного учреждения.

Технические характеристики:

Функционирует от сети переменного тока и от встроенных аккумуляторных батарей. Имеет встроенное программное обеспечение и кнопочную панель управления.

Проводит мониторинг параметров: ЭКГ, неинвазивное измерение давления крови, сопротивление дыхания, температура. Данные могут передаваться по клинической информационной сети. Система позволяет выводить на экран, анализировать, сохранять и распечатывать эти данные. Имеет сигнализацию на критические ситуации

Год выпуска: 2003.



Комплекс мониторинга метаболизма

Назначение: исследование влияния биологических и химических веществ, лекарственных средств и методов лечения на основные показатели метаболизма мелких лабораторных животных (двигательная активность, суточное потребление корма и воды, суточный диурез).

Технические характеристики:

Клетка метаболическая для крыс от 150 до 300 г (комплект из 8 клеток)

Скомбинированные вертикальные и горизонтальные сенсоры для мониторинга активности

Анализаторы питья и потребления пищи

CMS-программа сбора данных (на 8 клеток)

Карта сбора данных Multi I/O, укомплектована кабелем и коммуникативным устройством (для питания, питья и для активности)

Год выпуска: 2006.



Денситометр сканирующий с системой для электрофореза ДМ 2120 «Солар»

Технические характеристики:

Точность. 1 %

Максимальное время сканирования 20 с

Год выпуска: 2000.



Гемокоагулометр четырехканальный «Солар» СТ2410

Технические характеристики:

Объем плазмы на одно исследование 0,1 мл
Температура термостатирования $37 \pm 0,5$ °C

Год выпуска: 2001.

Микроскоп AXIO Imager.A1

Назначение: световая микроскопия, фотографирование микропрепаратов.

Технические характеристики:

Общее увеличение микроскопа 12,5–10 000x

Год выпуска: 2008.

Микротом RM2265

Назначение: изготовление парафиновых ультратонких микросрезов органов и тканей.

Технические характеристики:

Толщина срезов от 0,25 до 100 мкм

Год выпуска: 2008.

Микротом замораживающий CM 1850

Назначение: изготовление микросрезов глубокой заморозки из нефиксированных тканей.

Технические характеристики:

Толщина среза от 1 до 60 мкм

Год выпуска: 2008.

Охлаждающий инкубатор Memmert IPP200

Назначение: изготовление и окраска гистологических и цитологических микропрепаратов.

Технические характеристики:

Точность поддержания температуры не хуже 0,05 °C
Равномерность температуры внутри камеры лучше $\pm 0,3$ °C

Год выпуска: 2008.

Передвижной рентгенаппарат Basic-4006

Назначение: рентгенологические исследования на экспериментальных животных.

Технические характеристики:

Энергетический диапазон 15–1000 кэВ

Год выпуска: 2002.

Спектрофотометр NanoDrop 1000

Назначение: измерение концентрации и определения примесей в растворах нуклеиновых кислот, белков конъюгатов и металлопротеинов.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн 220–750 нм

Год выпуска: 2008.

Хромато-масс-спектрометрический комплекс Agilent 6410 и Agilent 1200

Назначение: определение веществ в сложных матрицах (биологические образцы, лекарственные средства, пищевые продукты, объекты окружающей среды).

Технические характеристики:

Скорость потока 0,001–5 мл/мин с шагом 0,001 мл

Год выпуска: 2008.



Центральная научно-исследовательская лаборатория УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Организация: УО «Белорусский государственный медицинский университет»
Руководитель: Сикорский Анатолий Викторович
Адрес: 220117, Минск, пр. Дзержинского, 83
Контакты: тел. (8 017) 278-76-88, 278-77-34, факс 278-77-34
Руководитель ЦКП: Гудкова Елена Ивановна
Контакты: тел. (8 017) 278-76-88, lbmi@tut.by
Дата создания: 2004 г.

Сведения об аккредитации:

Аккредитация в Госстандарте BY 112. 02.1.0.0427 от 25.06.2007 г.

Главные направления исследований:

- биохимия;
- микробиология;
- иммунология;
- молекулярная генетика.

Основные используемые методики:

- биохимические;
- иммунохимические;
- иммунологические;
- бактериологические;
- культуральные;
- молекулярно-биологические (ПЦР).

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Морозильник HFU-486 Basic

Назначение: долговременное хранение органических веществ путем замораживания до -85°C .

Технические характеристики:

Температура (при температуре окружающей среды до $+28^{\circ}\text{C}$) от -50 до -85°C
Емкость камеры 450 л

Год выпуска: 2003.



Микроскоп Leica DMLB

Назначение: универсальный лабораторный исследовательский микроскоп для решения биомедицинских задач.

Технические характеристики:

- Ступенчатая настройка на резкость
- Галогеновый осветитель проходящего света
- Освещение по Келлеру
- Механический столик с правым или левым управлением на выбор
- АББЕ-конденсор
- Набор фильтров во встроенном магазине
- Револьвер на 6 объективов

Год выпуска: 2006.



Физиологическая платформа PONEMAN PM-P3P-020

Назначение: получение и анализ полных физиологических данных.

Технические характеристики:

Система получает, анализирует и архивирует «сырой» и вторичный материал автоматически. LSS является многоцелевой платформой, которая использует режим цифровой технологии для автоматического анализа данных. Анализирует более 64 первичных сигналов. Каждый сигнал может иметь более 32 параметров, которые генерируются одновременно.

ACQ-16 Acquisition Interface Unit-Type 2 — данные с 16 каналов могут быть получены одновременно с 12-битным разрешением

Максимальная совокупная частота дискретизации 100 кГц

Потребляемая мощность задается уровнем напряжения в пределах $\pm 2,5, 5$ и 10 В

Год выпуска: 2003.



ЭПР-спектрометр ECS 106

Назначение: регистрация парамагнитных центров, формирующихся в твердой и жидкой фазах при различных воздействиях; в лаборатории ЭПР-дозиметрии и цитологии ЦНИЛ БГМУ используется для реконструкции индивидуальных поглощенных доз внешнего гамма-облучения по эмали зубов.

Технические характеристики:

- Чувствительность 8×10^9 спин/ 10^{-4} Тл
- Разрешение (при 348 мТл) 1×10^{-6}
- Рабочая частота от 9 до 10 ГГц
- Выходная мощность СВЧ-поля от 0,2 мВт до 200 мВт
- Фазовая стабильность 0,2 град./ч
- Стабильность поля 1×10^{-6}
- Межполюсовой промежуток 60 мм
- Диаметр полюсов магнита 150 мм
- Максимальное значение магнитного поля 0,68 Тл
- Вес 600 кг

Год выпуска: 1992.

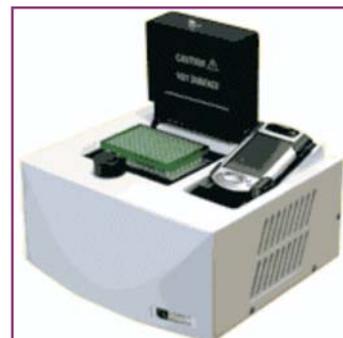


Термоциклер Gradient Palm Cycler

Назначение: проведение полимеразной цепной реакции.

Технические характеристики:

Емкость микропробирки или плашки	96 × 0,2 мл
Изменение температур	от 4 до 99 °С
Температурная точность	± 0,5 °С
Температурное единообразие	± 0,2 °С при 55 °С, ± 0,5 °С при 95 °С
Температурный градиент	максимум 24 °С
Скорость нагревания/охлаждения	2,5 °С/с
Программная память	32 Мб
Источник тока	240/220/110/100 В, 50/60 Гц



Год выпуска: 2004.

Ламинарный шкаф HS-18

Назначение: обеспечение условий работы с клеточными культурами.

Технические характеристики:

Возможность защиты как материала, так и персонала от контаминации любыми видами взвешенных микроорганизмов	
Объем отработанного/свежего воздуха	~ 710 м ³ /ч
Объем циркулирующего воздуха	~ 1660 м ³ /ч
Освещенность	> 1100 лк

Год выпуска: 2006.



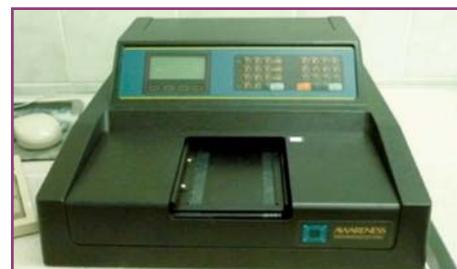
Спектрофотометр StatFax-3200

Назначение: иммуноферментный анализ (ИФА) для определения антител к инфекционным агентам, опухолевым маркерам, определение концентрации гормонов и др.; микропроцессор обеспечивает все существующие в ИФА методы расчета, построение и сохранение калибровочных кривых.

Технические характеристики:

Энергонезависимая память, встроенные принтер, встряхиватель и LCD-дисплей	
Диапазон линейности	от -0,2 до 3 А
Точность фотометра	± 1 %
Стабильность (дрейф нуля)	не более 0,005 А/8 ч
Стандартные фильтры	405, 450, 492, 630 нм

Год выпуска: 2003.



CO₂-инкубатор NU-4750

Назначение: ведение клеточных и тканевых работ.

Технические характеристики:

Микропроцессорная система контроля
Демонстрация на дисплее и контроль температуры

Год выпуска: 2004.



Микроскоп инвертированный Olympus IX 51

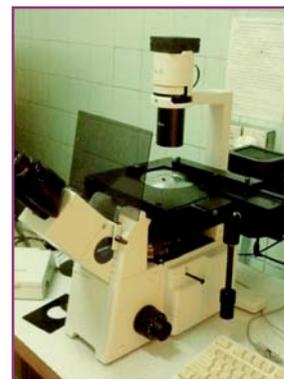
Назначение: микроскопия культур клеток.

Технические характеристики:

Галогенные источники света 30 и 100 Вт

Фото- и видеодокументирование

Год выпуска: 2006.



Проточный лазерный цитофлуориметр

Назначение: проведение лабораторных исследований.

Год выпуска: 2007.

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ



Государственный центр «Белмикрoанализ» НТЦ «Белмикросистемы»

Организация:	НПО «Интеграл»
Руководитель:	Шведов Сергей Васильевич
Адрес:	220108, Минск, ул. Корженевского, 12
Контакты:	тел. (8 017) 212-15-23, факс 278-28-22
Руководитель ЦКП:	Петлицкий Александр Николаевич
Контакты:	тел. (8 017) 212-18-14, факс (8 017) 278-28-22, office@bms.by
Дата создания:	1992 г.

Сведения об аккредитации:

Аккредитован Национальным органом по аккредитации поверочных и испытательных лабораторий РБ (аттестат № ВУ 112.02.1.0.0350 от 03.05.1999 г., срок действия до 19.05.2011 г.).

Главные направления исследований:

- анализ элементного состава поверхности и локальных областей тонких пленок и слоев, исследование дефектообразования методами вторично-ионной и электронной Оже-спектроскопии и локального рентгеноспектрального анализа;
- анализ примесей и профилей их распределения в полупроводниковых, металлических тонкопленочных материалах;
- прецизионные электронно-микроскопические измерения линейных размеров в микронном и субмикронном диапазонах;
- получение оцифрованных, сшитых из большого количества кадров (до 1000 шт.) видеоизображений макро- и микрообъектов, включая элементы интегральных микросхем (ИМС) с проектными нормами > 0,35 мкм;
- автоматизированные оцифрованные измерения вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик базовых и тестовых элементов ИМС:
 - ток (I) — от 1 фА до 1 мА;
 - напряжение (U) — от 2 мкВ до ± 200 В при рассеиваемой мощности измеряемого элемента до 10 Вт;
 - емкость (C) — 1 до 100 фФ;
 - индуктивность (L) — от 1 пГн до 200 мГн;
 - сопротивление (R) — от 0,01 мОм до 20 МОм при напряжениях ± 40 В;
- экстракция SPICE-параметров элементной базы ИМС из результатов I-V и C-V измерений;
- анализ молекулярного состава, толщины, оптических характеристик (коэффициент преломления и поглощения) оптически прозрачных пленок;
- исследование оптических и электрических параметров фото- и светодиодов (спектральная чувствительность, диаграмма направленностей, I-V, C-V, частота среза, NEP и др.) в диапазоне 300–1100 нм;
- анализ аналогов ИМС и полупроводниковых приборов (формирование оцифрованной топологии каждого слоя ИМС, анализ I-V, C-V характеристик базовых элементов в составе ИМС с электрической локализацией каждого элемента ультразвуковым и лазерным резаком, анализ состава слоев и вертикальной структуры ИМС и др.);

- анализ отказов ИМС;
- экспертный (арбитражный) анализ электрических и оптических параметров изделий микроэлектроники и материалов электронной техники.

Основные используемые методики измерений:

- методика тест-контроля сплошности и надежности пассивирующего и межуровневого диэлектриков;
- методика измерений электрофизических параметров, аттестация диэлектрических слоев на термополевою стабильность;
- методика подготовки образцов кристаллов ИМС для электронной оцифровки топологии и оптического контроля дефектов слоев;
- методика РЭМ-контроля параметров ИМС на соответствие требованиям КД;
- методика контроля концентрации бора в пленках БФСС;
- методика контроля концентрации фосфора в диэлектрических пленках методом локального рентгеноспектрального анализа;
- методика контроля коэффициента отражения металлических пленок;
- методика контроля уровня ионных загрязнений в полупроводниковых структурах ИМС с помощью ВИМС;
- методика контроля элементного состава поверхности кристаллов ИМС с помощью электронной Оже-спектроскопии;
- методика измерения спектральной чувствительности фотодиодов;
- методика измерения диаграммы направленности фотодиодов;
- методика измерения неоднородностей активных областей фотодиодов;
- методика измерения спектральной плотности шума и обнаружительной способности фотодиодов;
- методика измерения частоты среза фотодиодов;
- методика оценки качества тонких (< 1000 Å) диэлектриков по величине заряда пробоя (J-Ramp);
- методика оценки деградации короткоканальных МОП-транзисторов под воздействием «горячих» носителей;
- методика контроля толщин и оптических характеристик оптически прозрачных пленок с помощью эллипсометрии.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Вторично-ионный масс-спектрометр IMS-4F

Назначение: высоколокальный анализ концентрации примесей и профилей их распределения в полупроводниковых, металлических тонкопленочных материалах.

Технические характеристики:

Анализируемые элементы	от Н до U
Разрешение по глубине	5–30 нм
Чувствительность	$\leq 10^{12}$ ат./см ³

Годы выпуска: 1990, модернизирован в 2003.



Электронный Оже-спектрометр РН-660

Назначение: анализ элементного состава поверхности и локальных областей твердотельных материалов; распределение элементов по глубине.



Технические характеристики:

Анализируемые элементы от Li до U
 Разрешение по глубине ≥ 3 нм
 Локальность $\geq 0,1$ мкм
 Чувствительность 0,1–1 ат. %

Годы выпуска: 1990, модернизирован в 2003.

Инфракрасный Фурье-спектрометр VERTEX 70

Назначение: исследования ИК-спектров пропускания, отражения в диапазоне углов от 0 до 85°.

Технические характеристики:

Спектральный диапазон 7500–375 см⁻¹

Год выпуска: 2008.



Микроспектрофотометр MPV-SP

Назначение: локальные исследования спектров поглощения, отражения, флуоресценции прозрачных материалов; измерения диаграммы цветности.

Технические характеристики:

Диапазон длин волн 400–800 нм
 Локальность до 10 × 10 мкм²

Год выпуска: 1989.



Оптико-электронная система

Назначение: измерения линейных размеров (XYZ) деталей бесконтактным методом.

Технические характеристики:

Точность измерений ± 1 мкм
 Измеряемые размеры 0–50 см

Год выпуска: 2009.



Спектральный комплекс MS-2004

Назначение: исследование параметров фотодиодов при напряжении смещения от 0 до 1100 В (относительная, абсолютная спектральная чувствительность, обнаружительная способность и др.).

Технические характеристики:

Диапазон длин волн 200–1100 нм

Год выпуска: 2007.



Спектральный эллипсометр ES-2

Назначение: измерение характеристик оптически прозрачных материалов (дисперсия показателя преломления, дисперсия показателя поглощения, толщин).

Технические характеристики:

Диапазон длин волн 400–1000 нм

Год выпуска: 2005.



Анализатор полупроводниковых приборов

Назначение: измерения вольт-амперных (I-V) и вольт-фарадных (C-V) характеристик элементной базы ИМС.

Технические характеристики:

Диапазон измерения:

токов от 1 фА до 100 мА
напряжений от 2 мкВ до ± 100 В
емкостей от 1 фФ до 100 мкФ
сопротивлений от 0,01 МОм до 20 МОм при напряжении ± 30 В

Год выпуска: 2008.

Зондовая станция Summit 11000B-AP

Назначение: обеспечение контакта к электродам тестовых структур ИМС и проведение измерений в диапазоне температур.

Технические характеристики:

Точность позиционирования зондов 1 мкм
Диапазон температур от -60 до +150 °С
Диаметр пластин до 20 мм

Год выпуска: 2008.



Анализатор спектра E4402B

Назначение: измерение амплитудно-частотных и шумовых характеристик приборов.

Технические характеристики:

Диапазон частот от 100 Гц до 3 ГГц
Уровень контролируемого сигнала от -80 до +30 дБм

Год выпуска: 2008.



Прецизионный измеритель LCR E4980A

Назначение: измерение вольт-фарадных (C-V) характеристик элементной базы ИМС.

Технические характеристики:

Диапазон измерения емкостей от 100 аФ до 100 мкФ
Диапазон измерительных частот от 20 Гц до 2 МГц
Диапазон рабочего напряжения ± 42 В

Год выпуска: 2008.

Автоматизированный измерительный комплекс HP4061 A

Назначение: измерение вольт-амперных (I-V) и вольт-фарадных (C-V) характеристик элементной базы ИМС.

Технические характеристики:

Диапазон измерения:

токов от 1 фА до 100 мА
напряжений от 2 мкВ до ± 100 В
емкостей от 100 аФ до 100 мкФ
сопротивлений от 0,01 МОм до 20 МОм при напряжении ± 35 В

Год выпуска: 1986.

Зондовая станция 7000

Назначение: обеспечение контакта к электродам тестовых структур ИМС и проведение измерений в диапазоне температур.

Технические характеристики:

Точность позиционирования зондов 1 мкм
 Диапазон температур 20–150 °С
 Диаметр пластин до 150 мм

Год выпуска: 1985.



Лазерный резак EzLaze3

Назначение: подготовка образцов к измерениям.

Технические характеристики:

Диапазон резки от 1 × 1 до 100 × 100 мкм

Год выпуска: 1985.



Зондовая станция ЭМ6040А

Назначение: обеспечение контакта к электродам тестовых структур ИМС и проведение измерений в диапазоне температур.

Технические характеристики:

Точность позиционирования зондов 0,5 мкм
 Диапазон температур 20–150 °С
 Диаметр пластин до 150 мм

Год выпуска: 2005.

Измеритель параметров полупроводниковых приборов ИППП-1/6

Назначение: измерения вольт-амперных (I–V) характеристик элементной базы ИМС.

Технические характеристики:

Диапазон измерения:
 токов от 10 пА до 200 мА
 напряжений от 1мкВ до ± 120 В
 сопротивлений от 0,01 Ом до 6 МОм при напряжении ± 30 В

Год выпуска: 2005.



Автоэмиссионный растровый электронный микроскоп типа S-806

Назначение: оперативный анализ микрорельефа поверхности и поперечных сечений с предварительной подготовкой (препарированием) образцов; прецизионные измерения линейных размеров в микронном и субмикронном диапазонах; статистический анализ мелкодисперсных частиц.

Технические характеристики:

Разрешение электронно-оптической системы 4 нм
 Диапазон увеличений 20–100 000×



Диапазон ускоряющих напряжений	1–25 кВ
Регистрация видеоизображения в режиме вторичных электронов, микрофотосъемка с получением оцифрованных компьютерных изображений	
Максимальный размер исследуемых образцов	150 × 150 × 2 мм ³
Диапазон контролируемых размеров	от 0,1 мкм до 1,5 мм
Погрешность измерения линейных размеров	± 5 %

Год выпуска: 1989.

Высокоразрешающий автоэмиссионный растровый электронный микроскоп типа S-4800 с беззотным энергодисперсионным спектрометром QUANTAX 200

Назначение: анализ микрорельефа поверхности твердотельных образцов; изучение структуры сколов с предварительной подготовкой (препарированием) образцов; прецизионное измерение линейных размеров в микронном и субмикронном диапазонах; анализ мелкодисперсных частиц; качественный и количественный рентгеновский микроанализ с высокой локальностью.



Технические характеристики:

Разрешение	1 нм
Диапазон увеличений	20–800 000×
Диапазон ускоряющих напряжений:	
в обычном режиме	0,5–30 кВ
в режиме замедления	0,1–2 кВ
Давление в рабочей камере	~ 10 ⁻⁸ Па
Рабочее расстояние между линзой и образцом	1,5–40 мм
Максимальный размер образцов	200 × 200 × 2 мм ³
Регистрация изображения в режиме вторичных и отраженных электронов	
Измерение линейных размеров ≥ 0,05 мкм с погрешностью ± 5 %	

Годы выпуска: 2008, 2010.

Растровый электронный микроскоп Stereoscan-360 со встроенными энергодисперсионными спектрометрами типа AVALON 8000 и AN 10 000

Назначение: анализ микрорельефа поверхности твердотельных образцов; получение изображений объектов во вторичных и отраженных электронах; качественный и количественный анализ атомарного состава в локальных областях; анализ распределения химических элементов по выбранному участку поверхности и вдоль линии сканирования.



Технические характеристики:

Разрешение электронно-оптической системы микроскопа	5 нм
Диапазон увеличений	10–100 000×
Диапазон ускоряющих напряжений	0,2–40 кВ
Максимальный размер образцов	150 × 150 × 10 мм ³
Диапазон анализируемых элементов	от В до U
Локальность анализа	≥ 1 мкм
Чувствительность анализа атомарного состава (в зависимости от атомного номера образца)	0,1–1 ат. %

Годы выпуска: 1990, 2002.

Оптический микроскоп Leica INM100 с УФ-приставкой

Назначение: оптические исследования.

Технические характеристики:

Оптическое увеличение 1500×
 в УФ-режиме 6000×

Год выпуска: 2001.



Оптический интерференционный микроскоп МИИ-4

Назначение: оптические исследования.

Технические характеристики:

Оптическое увеличение 650×

Год выпуска: 1988.



Система декапсулирования пластикового наполнителя PS101

Назначение: локальное вскрытие корпусов микросхем с сохранением работоспособности микросхем.

Технические характеристики:

Минимальная локальная область 3 × 3 мм
 Максимальная локальная область 10 × 10 мм

Год выпуска: 2004.



Комплект устройств подготовки образцов для проведения аналитических исследований



Назначение: изготовление прецизионных микрошлифов, сколов кристаллов субмикронных ИМС и их микросборок с использованием металлографической резки, шлифовки.

Технические характеристики:

Прицельность (точность) попадания на заданный элемент 50 мкм
 Дискретность передвижения режущего устройства 0,1 мкм

Год выпуска: 2006.



Лаборатория технологических исследований и микроанализа НПРУП «КБТЭМ-СО» концерна «Планар»

Организация:

НПРУП «КБТЭМ-СО» концерна «Планар»

Руководитель:

Ковальчук Геннадий Филиппович

Адрес:

220763, Минск, пр. Партизанский, 2

Контакты:

тел. (8 017) 226-02-01, факс 226-04-22, kbtem@kbtem.by

Руководитель ЦКП:

Волкенштейн Сергей Сергеевич

Контакты:

тел. (8 017) 221-72-17, 223-72-17, (044) 723-72-17, факс 226-04-22, wolkenstein@kbtem.by

Дата создания:

2004 г.

Главные направления исследований:

- аналитический неразрушающий контроль качества сборочных операций и диагностика скрытых дефектов неразъемных соединений в изделиях электронной техники и микроэлектроники;
- контроль динамики движения многокоординатных приводов в высокопроизводительном автоматическом оборудовании;
- качественная оценка напряженно-деформированного состояния смонтированных полупроводниковых кристаллов, полупроводниковых пластин, подложек и вычисление величины интегральной составляющей остаточных внутренних напряжений для контроля качества технологических операций;
- эллипсометрическое измерение толщины и показателя преломления тонких диэлектрических пленок на отражающих полированных поверхностях различных материалов, а также вычисление оптических констант поверхности различных материалов для оценки условий формирования неразъемных соединений во время проведения сборочных операций;
- визуальный контроль качества сборочных операций при помощи оптического микроскопа; измерение топологических элементов интегральных схем, рабочих поверхностей микроинструментов, монтажных сборочных конструкций полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

Основные используемые методы измерений:

- анализ внутренней структуры неразъемных соединений (согласно цветной градационной шкале), визуализированной с высоким разрешением на лазерных фотоакустических цветокодированных топограммах;
- анализ специфики быстропротекающих процессов путем просмотра замедленного таймированного видеоряда или его раскадровки;
- анализ и обработка лазерных интерферограмм, реализация матрицы деформации, построение компьютерной 3D-модели профиля деформированных поверхностей (полупроводниковых кристаллов, подложек), математическое вычисление интегральной величины остаточных внутренних механических напряжений;
- математические вычисления на основании зависимости оптических свойств исследуемого образца от амплитудных и фазовых изменений в поляризованном лазерном луче, отраженном от системы «пленка — подложка»;
- прецизионные прямые измерения при помощи встроенного в оптический микроскоп измерителя линейных перемещений.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Лабораторно-экспериментальный аналитический комплекс неразрушающего лазерного фотоакустического контроля качества и диагностики скрытых дефектов неразъемных соединений в изделиях электронной техники и микроэлектроники

Назначение: контроль качества и диагностика скрытых дефектов неразъемных соединений (микросварных, паяных) в изделиях электронной техники и микроэлектроники.

Технические характеристики:

Пространственная разрешающая способность	0,5–100 мкм
Чувствительность к нарушению сплошности сцепления	до 10 нм
Увеличение	от 1:1 до 2500:1
Число градаций отображаемого параметра	16

Годы выпуска: 1988, 1990, 2004.



Аппаратно-программный комплекс регистрации быстропротекающих процессов на основе высокоскоростной цифровой видеокамеры MotionBLITZ Cube3-3

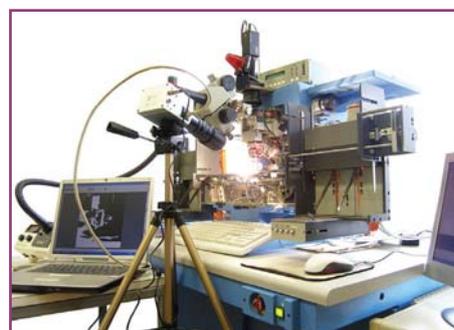
Назначение:

- оборонная промышленность: взрывотехника, баллистика, запуск ракет, анализ траекторий зарядов, испытания материалов;
- автомобилестроение: испытания автомобилей (crash-тесты), тестирование подушек безопасности, визуализация и анализ процессов впрыска топлива;
- авиакосмическая промышленность: анализ процессов горения, испытание газотурбинных двигателей, визуализация обтекающих гидродинамических и аэродинамических потоков;
- научные исследования и инжиниринг: высокопроизводительное автоматическое оборудование, испытания материалов, исследование процессов горения, биомеханика, анализ вибраций, визуализация распространения трещин, гидрогазодинамика, аэрозоли и распыление;
- производственные линии: мониторинг и техническое обслуживание, поиск неисправностей, контроль качества, контроль упаковки продукции.

Технические характеристики:

Тип сенсора	монохромный
Полное разрешение	512 × 512 пикселей
Скорость съемки при полном разрешении	2500 кадров/с
Максимальная скорость	120 000 кадров/с
Минимальное время экспозиции	4 мкс
Время записи при полном разрешении	3 с

Год выпуска: 2007.



Лазерный микроинтерферометр

Назначение: анализ качества посадки кристаллов ИМС на подложки с применением эвтектики, мягких припоев, стекла, клеевых композиций и других материалов с качественной и интегрированной количественной оценками их напряженно-деформированного состояния.

Технические характеристики:

Длина волны излучения лазера	632,8 нм
Рабочее поле	15 × 15 мм
Пространственная разрешающая способность	316,4 нм

Лазерный эллипсометр ЛЭМ-3М

Назначение: контроль равномерности и однородности диэлектрических пленок по площади, определение наличия и измерение толщины остаточного окисного слоя $Al_2O_3 + SiO_2$ в «окнах», вытравленных в процессе изготовления полупроводниковых приборов методами планарной технологии.

Технические характеристики:

Длина волны излучения лазера	632,8 нм
Диапазон измерения толщины пленок	10–2500 Å
Минимальный размер «окна»	5 × 30 мкм

Год выпуска: 1976.

Микроскоп МИКРО 200Т-01 со встроенным измерителем линейных перемещений НК-217-2

Назначение: визуальный контроль структур ИС на фотошаблонах и полупроводниковых пластинах при производстве ИЭТ, а также в металлографии и для контроля различных электронных компонентов.

Технические характеристики:

Максимальное увеличение	1000 ± 35×
Полный ход измерительного штока	32,5 мм
Основная погрешность	± 0,002 мм
Номинальная цена единицы наименьшего разряда	≥ 0,0005 мм

Год выпуска: 2007.



РУП «Белорусский государственный институт метрологии»

Организация:

РУП «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Руководитель:

Жагора Николай Адамович

Адрес:

Минск, Старовиленский тракт, 93

Контакты:

тел. (8 017) 233-55-01, факс 288-09-38, info@belgim.by

Дата создания:

Институт ведет свою историю от Белорусской Палаты мер и весов, основанной 29 февраля 1924 г. в Минске, первого самостоятельного метрологического учреждения республики.

Сведения об аккредитации:

БелГИМ является Национальным институтом метрологии Республики Беларусь, подписавшим Соглашение о взаимном признании национальных эталонов и сертификатов калибровки и измерений (MRA) в октябре 2003 г.

С 2003 г. в БелГИМ внедрена система менеджмента качества, которая разработана в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО 9001 версии 2000 г., реализованного через стандарт Республики Беларусь СТБ ИСО 9001-2001. Система менеджмента качества БелГИМ сертифицирована Национальным органом по сертификации. Форум качества региональной метрологической организации КООМЕТ подтвердил доверие к системе менеджмента качества БелГИМ (в соответствии с ИСО/МЭК 17025). БелГИМ аккредитован Госстандартом в Системе аккредитации Республики Беларусь на право проведения поверки средств измерений в соответствии с требованиями СТБ 941.3 (аттестат аккредитации № ВУ/112 02.3.0.0055) и калибровки средств измерений в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025 (аттестат аккредитации № ВУ/112 02.5.0.0100).

Научно-исследовательский испытательный центр БелГИМ аккредитован в Системе аккредитации Республики Беларусь на независимость и техническую компетентность в соответствии с СТБ ИСО/МЭК 17025 (аттестат аккредитации № ВУ/112.02.1.0.0025), а также в системе аккредитации Российской Федерации (аттестат аккредитации № РОСС ВУ.0001.21 ИМ40).

Научно-исследовательский испытательный центр аккредитован также на проведение испытаний по большинству европейских стандартов, гармонизированных с Директивами ЕС: 72/23/ЕЭС (низковольтное оборудование); 73/42/ЕЭС (медицинское оборудование); 89/336/ЕЭС (электромагнитная совместимость); 88/378/ЕЭС (игрушки).

Лаборатория по испытаниям пищевых продуктов и продовольственного сырья, табачной и парфюмерно-косметической продукции аккредитована в Системе аккредитации Республики Беларусь на независимость и техническую компетентность в соответствии с СТБ ИСО/МЭК 17025 (аттестат аккредитации № ВУ/112.02.1.0.0008), в Немецкой системе аккредитации в области испытаний DAP (аттестат аккредитации DAP-PL-4101.00).

Главные направления исследований:

- разработка, исследование, создание, поддержание, хранение и сличение эталонов;
- разработка и исследование новых методов и средств измерений;
- системные исследования по разработке правовых, экономических и организационных основ метрологической деятельности, включая деятельность Государственной метрологической службы, и разработка соответствующих организационно-методических документов;
- разработка научно-технических прогнозов, концепций, программ в области методологии;

- научно-методическое руководство и координация работ по международному сотрудничеству в области метрологии в рамках международных и региональных организаций, двухстороннего сотрудничества и взаимодействия в области метрологии со странами СНГ, ведение технических комитетов и секретариатов по метрологии, анализ тенденций и результатов международного сотрудничества;
- государственные испытания с целью утверждения типа средств измерений и метрологическая аттестация средств измерений, стандартных образцов, газовых смесей и т. д.;
- разработка и аттестация методик выполнения измерений, включая программные продукты по обработке и автоматизации измерений;
- разработка нормативных документов по обеспечению единства измерений, включая методики испытаний, поверки, калибровки.

Научно-исследовательская и производственная деятельность института проводится в следующих областях: измерения геометрических, механических, электрических, физико-химических, оптических, радиоэлектронных, теплотехнических величин; измерения ионизирующих излучений, неразрушающего контроля, испытаний пищевой, сельскохозяйственной и табачной продукции, косметики, ТНП.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Национальный эталон времени, частоты и шкалы времени Республики Беларусь

Назначение: воспроизведение, хранение единиц времени, частоты и шкалы координированного времени, а также передача этих единиц потребителям народного хозяйства, науки, обороны и населению Республики Беларусь.

Технические характеристики:

Диапазон эталонных частот 1 Гц, 100 кГц, 1 МГц, 5 МГц, 100 МГц
 Средняя квадратическая погрешность воспроизведения размеров единиц не более $\pm 5 \times 10^{-13}$

Год выпуска: 1999.



Национальный эталон единицы длины — метра — в области аттестации источников излучений и средств измерений длин волн длиной 0,63 мкм

Назначение: измерение длины волны и стабильности измерительных лазеров.

Технические характеристики:

Длина оптического излучения 0,63 мкм
 СКП $0,2 \times 10^{-11}$
 Относительная погрешность воспроизведения частоты лазера $2,5 \times 10^{-11}$
 Мощность излучения эталонного лазера не менее 50 мкВт

Год выпуска: 2003 (совместно с ГНУ «ИМАФ НАН Беларуси»).



Национальный эталон единицы плоского угла — градуса

Назначение: проведение исследований и измерений параметров плоских углов.

Технические характеристики:

Диапазон 0–360°
 СКП 0,03''
 Неисключенная систематическая погрешность 0,11''

Год выпуска: 1998.



Национальный эталон единицы звукового давления — Паскаль — в воздушной среде в диапазоне частот 20 Гц – 20 кГц

Назначение: высокоточные измерения звукового давления в воздушной среде.

Технические характеристики:

Диапазон давлений от 0,02 до 2 Па
 Диапазон частот от 20 Гц до 20 кГц
 Погрешность градуировки:
 методом сравнения в КМО не превышает 0,2 дБ
 методом электростатического возбудителя 0,4 дБ

Год выпуска: 2003.



Национальный эталон единицы массы



Назначение: воспроизведение, хранение и передача размера единицы средствам измерений массы.

Технические характеристики:

Диапазон измерения от 1 мг до 1 кг
 Среднее квадратическое отклонение от 8×10^{-4} до 2×10^{-2} мг

Год выпуска: 2004.

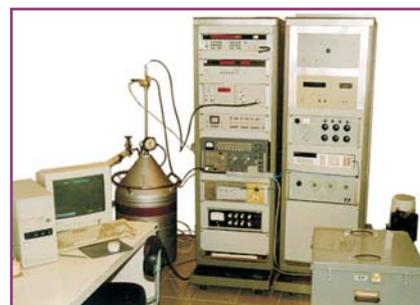
Национальный эталон единицы напряжения — Вольт

Назначение: воспроизведение, хранение и передача единицы электрического напряжения; исследования в области измерения/воспроизведения напряжения постоянного тока.

Технические характеристики:

Номинальные значения 1 В, 10 В
 Точность воспроизведения ± 2 нВ, ± 4 нВ соответственно
 Точность калибровки рабочих эталонов 1-го разряда $1 \text{ В} \pm 20 \text{ нВ}$, $10 \text{ В} \pm 100 \text{ нВ}$

Годы выпуска: 2001, 2007.



Национальный эталон кермы (мощности кермы) в воздухе



Назначение: создание эталонных полей рентгеновского и гамма-излучения, облучение образцов, измерение полей.

Технические характеристики:

Создание полей с энергией излучения	20–1200 кэВ
Мощность кермы в воздухе	10^{-9} – 10^{-4} Гр/с
Диапазон измерений	10^{-8} –45 Гр/с
Погрешность	3–7 %, P = 0,95

Год выпуска: 1998.

Национальный эталон единицы температуры — Кельвина

Назначение: воспроизведение и измерение температуры.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения температур	от –38,8344 до 961,78 °С
Неисключенная систематическая погрешность:	
в диапазоне от 234,3156 до 273,16 К не превышает:	
$0,70 \times 10^{-3}$ К при 234,3156 К	
$0,11 \times 10^{-3}$ К при 273,16 К	
в диапазоне от 0,01 до 961,78 °С не превышает:	
$0,11 \times 10^{-3}$ °С при 0,01 °С	
$2,3 \times 10^{-3}$ °С при 961,78 °С	

Годы выпуска: 1995, 2007, 2008.



Национальный эталон единицы электрической мощности

Назначение: воспроизведение, хранение и передача единицы электрической мощности; исследования в области измерения электрической энергии и мощности.

Технические характеристики:

Диапазон:	
напряжения	от 0 до 530 В
тока	от 0,05 до 120 А
напряжения	от 2,5 до 60 000 Вт
частоты	от 45 до 65 Гц
Среднее квадратическое отклонение	1×10^{-4}

Годы выпуска: 2001, 2007.



Национальный эталон координат цвета и спектральных коэффициентов направленного пропускания и диффузного отражения в диапазоне длин волн 0,2–2,5 мкм

Назначение: определение основных фотометрических и колориметрических показателей, являющихся критерием оценки качества продукции на различных предприятиях Республики Беларусь.

Технические характеристики:

Диапазон:	
спектральных коэффициентов направленного пропускания (СКНП)	от 1 до 100 %
спектральных коэффициентов диффузного отражения (СКДО)	от 2 до 100 %



координат цвета:
 X от 2,5 до 109 ед. цвета
 Y от 1,4 до 98 ед. цвета
 Z от 1,7 до 107 ед. цвета

Неисключенная систематическая погрешность:
 СКНП 0,007 %
 СКДО 0,7 %
 координат цвета прозрачных образцов:
 X, Y, Z 0,007 ед. цвета
 координат цвета светоотражающих образцов:
 X, Y, Z 0,0135 ед. цвета



Случайная погрешность:
 СКНП 0,0014 %
 СКДО 0,0846 %
 координат цвета прозрачных образцов:
 X, Y, Z 0,0030 ед. цвета
 координат цвета светоотражающих образцов:
 X, Y, Z 0,1468 ед. цвета

Год выпуска: 2000.

Национальный эталон спектральной чувствительности приемников излучения



Назначение: хранение, воспроизведение и передача единицы спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 350 до 1100 нм.

Технические характеристики:

Неисключенная систематическая погрешность:
 для спектрального диапазона от 350 до 400 нм 0,180 %
 для спектрального диапазона от 400 до 750 нм 0,009 %
 для спектрального диапазона от 750 до 1100 нм 0,011 %
 Случайная составляющая погрешности измерения:
 для спектрального диапазона от 350 до 400 нм 0,118 %
 для спектрального диапазона от 400 до 750 нм 0,034 %
 для спектрального диапазона от 750 до 1100 нм 0,047 %

Год выпуска: 2000.

Национальный эталон единицы напряжения переменного тока РЭН



Назначение: воспроизведение, хранение и передача единицы напряжения переменного тока; исследования в области измерения/воспроизведения напряжения переменного тока.

Технические характеристики:

Диапазон:
 напряжения от 0,001 до 1000 В
 частоты от 10 до 2 ГГц
 Суммарная погрешность 0,0015–0,6 %

Годы выпуска: 1997, 2009.

Фотометрический комплекс

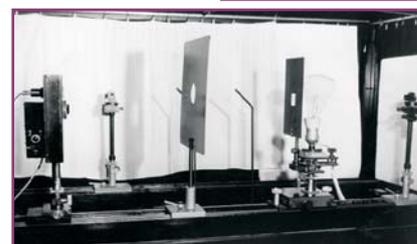
Национальный эталон силы света и освещенности

Назначение: исследования, измерения световых характеристик различных источников света.

Технические характеристики:

Диапазон освещенности от 1 до 2000 лк
 Диапазон силы света от 5 до 1000 кд
 Диапазон коррелированной цветовой температуры от 2360 до 2856 К
 Неисключенная систематическая погрешность воспроизведения:
 силы света 0,73 %
 освещенности 0,72 %
 коррелированной цветовой температуры 17,4 К
 Случайная погрешность воспроизведения:
 силы света 0,096 %
 освещенности 0,170 %
 коррелированной цветовой температуры 0,61 К

Год выпуска: 2002.



Спектрорадиометр CS-1000A

Назначение: измерение силы света, освещенности, яркости, координат цвета, координат цветности, коррелированной цветовой температуры самосветящихся источников света.

Технические характеристики:

Диапазон яркости от 0,01 до 80 000 кд/м²
 Погрешность измерения яркости ± 2 %

Год выпуска: 2007.



Колориметр FMS10

Назначение: измерение цветовой температуры светящихся экранов, координат цвета и цветности этих экранов.

Технические характеристики:

Диапазон координат цветности:
 X от 0,0039 до 0,7347 ед. цветности
 Y от 0,0048 до 0,8338 ед. цветности
 Диапазон коррелированной цветовой температуры от 1000 до 12 000 К
 Погрешность измерения:
 координат цветности ± 0,002 ед. цветности
 коррелированной цветовой температуры от ± 0,5 до ± 2 %

Год выпуска: 2007.



Национальный эталон единицы молярной доли компонентов природного газа в газовых смесях



Назначение: метрологическое обеспечение контроля качества газообразного топлива.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения единицы концентрации от 0,01 до 99,9 мол. доли, %
 Среднее квадратическое отклонение от $1,2 \times 10^{-3}$ до 0,5 % отн.
 Неисключенная систематическая погрешность от 3×10^{-3} до 0,5 % отн.

Год выпуска: 2008.

Исходный эталон единицы силы

Назначение: исследования, испытания, поверка, аттестация и калибровка средств измерения силы, применяемых при определении и контроле механических свойств различных материалов, прочностных характеристик механических конструкций.

Технические характеристики:

Диапазон давления от 3 Н до 2 МН
 Относительная погрешность воспроизведения силы . . . от 0,02 до 0,05 %
 Среднее квадратическое отклонение от 0,01 до 0,05 %

Год выпуска: 2000.



Исходный эталон единицы длины в области измерений шероховатости поверхности

Назначение: проведение исследований и измерений параметров шероховатости и волнистости поверхности.

Технические характеристики:

Диапазон 0–1000 мкм
 Погрешность $\pm 0,5$ %

Год выпуска: 2007.



Эталонная установка для контактных уровнемеров

Назначение: метрологический контроль и исследование метрологических характеристик высокоточных уровнемеров.

Технические характеристики:

Диапазон 0–15 м
 Погрешность, мкм $\pm 0,3$ мм ($30 + 12 \cdot L$),
 где L — в метрах

Год выпуска: 2009.



Эталонная установка для бесконтактных уровнемеров

Назначение: метрологический контроль и исследование метрологических характеристик высокоточных уровнемеров.

Технические характеристики:

Диапазон 0–20 м
 Погрешность, мкм $0,5 + 0,4 \cdot L$,
 где L — в метрах

Год выпуска: 2010.



Исходный эталон единицы средней мощности лазерного излучения



Назначение: хранение, воспроизведение и передача единицы средней мощности лазерного излучения в диапазоне от 50 до 1300 мВт на длинах волн 0,532 и 10,6 мкм, поверка, калибровка СИ.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения и передачи размера единицы средней мощности лазерного излучения от 50 до 1300 мВт
 Суммарная средняя квадратическая погрешность воспроизведения единицы средней мощности лазерного излучения не более 0,4 %

Год выпуска: 2005.

Исходный эталон единицы масштабного преобразования напряжения и силы переменного тока на частоте 50 Гц

Назначение: высокоточные измерения напряжения переменного тока до 110 кВ и силы переменного тока до 3000 А.

Технические характеристики:

Диапазон:
 напряжения переменного тока . . (3–110) кВ / (100; $100\sqrt{3}$) В
 силы переменного тока (0,5–3000) А / 5 А
 Погрешность измерения:
 напряжения переменного тока 0,1 %
 силы переменного тока 0,005 %



Год выпуска: 2006.

Исходный эталон единиц белизны

Назначение: воспроизведение и хранение единиц белизны, их передача подчиненным эталонам и рабочим средствам измерений; измерения показателей белизны светорассеивающих образцов.

Технические характеристики:

Неисключенная систематическая погрешность:
 для материалов, не содержащих флуоресцирующие оптические отбеливатели (ФОВ) 0,3 ед. белизны
 для материалов, содержащих ФОВ 0,6 ед. белизны

Год выпуска: 2008.



Исходный эталон единицы давления — Паскаль — в области абсолютного давления

Назначение: исследования, поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений абсолютного давления.

Технические характеристики:

Диапазон измерения от 3 до 7000 кПа
 Относительная погрешность воспроизведения абсолютного давления 0,005 %

Год выпуска: 2007.



Исходный эталон единицы коэффициента гармоник

Назначение: хранение и передача единицы коэффициента гармоник, поверка, калибровка средств измерений, исследования влияния формы сигнала на результаты измерений.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения калиброванных значений коэффициента гармоник:
 в полосе частот от 10 Гц до 20 кГц от 0,0032 до 100 %
 в полосе частот от 20 до 200 кГц от 0,01 до 100 %
 Неисключенная абсолютная систематическая погрешность(%) находится в интервале $\pm 0,002 K_g$, где K_g — значение коэффициента гармоник
 Среднее квадратическое отклонение 0,003 %

Год выпуска: 2008.



Эталонная установка для воспроизведения и измерения параметров импульсных сигналов

Назначение: воспроизведение, исследование и измерение параметров формы радиотехнических сигналов.

Технические характеристики:

Режим воспроизведения:
 период повторения сигналов от 450,5 пс до 55 с
 погрешность установки периода от 0,25 до 3 ppm
 диапазон амплитуд от 40 мкВ до 200 В
 погрешность установки амплитуд $\pm 0,1$ % и более
 Режим измерения:
 полоса частот от 0 до 50 ГГц
 погрешность коэффициентов отклонения $\pm 0,4$ % и более

Год выпуска: 2004.



Лаборатория измерения объема газа

РЕОВГ-02

Назначение: исследования, поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений расхода газа.

Технические характеристики:

Воспроизводимые объемы газа 0,2; 0,12; 0,08 м³
 Диапазон воспроизводимых расходов газа от 0,016 до 16 м³/ч
 Погрешность воспроизведения объема 0,06–0,11 %

Год выпуска: 2005.



РЕОВГ-004

Назначение: исследования, поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений расхода газа.

Технические характеристики:

Воспроизводимые объемы газа 0,04; 0,02; 0,01 м³
Диапазон воспроизводимых расходов газа от 0,003 до 2,5 м³/ч
Погрешность воспроизведения объема 0,13–0,2 %

Год выпуска: 2005.



Грузопоршневой манометр избыточного давления

Назначение: исследования, поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений избыточного давления.

Технические характеристики:

Диапазон измерения от 1 до 100 МПа
Относительная погрешность воспроизведения избыточного давления 0,005 %

Год выпуска: 2007.



Спектрометр гамма-излучения с детектором из сверхчистого германия



Назначение: идентификация радионуклидов и проведение высокоточных измерений их активности.

Технические характеристики:

Диапазон энергий гамма-излучения 50–3500 кэВ
Разрешение 1,75 кэВ по кобальту-60
Погрешность измерения активности 4–5 %, P = 0,95
Диапазон измерения активности 5–500 000 Бк

Год выпуска: 2009.

Эталонная установка для измерения затухания «Альфа-02»

Назначение: метрологическое обеспечение стандартных образцов и акустических нагрузок.

Технические характеристики:

Диапазон измерения от 1 до 30 дБ
Основная погрешность ± 0,3 дБ

Год выпуска: 2002.



Дефектоскоп ультразвуковой EPOCH XT

Назначение: проведение исследований и измерений параметров образцов с искусственными дефектами.

Технические характеристики

Диапазон измерений 0–110 дБ
 Погрешность ± 1 дБ

Год выпуска: 2010.



Дефектоскоп ультразвуковой EPOCH XT

Назначение: проведение исследований и высокоточные измерения амплитуды и скорости ультразвуковых импульсов сложной формы.

Технические характеристики:

Полоса пропускания 600 МГц
 Диапазон от 6 нс до 10 с
 Погрешность $\pm (0,06 \times 10 \times Kp/Kt + 10 \times 10^{-6} \times T_{\text{ИЗМ}} + 5 \text{ пс})$

Год выпуска: 2010.



Эталонный излучатель АЧТ РЭ-600

Назначение: проведение исследований, измерений, поверка, калибровка, метрологическая аттестация низкотемпературных пирометров и преобразователей пирометрических полного и частичного излучений.

Технические характеристики:

Диапазон измерения от 20 до 600 °С
 Доверительная погрешность 0,61–2,13 °С

Год выпуска: 2004.



Лаборатория высокоточных измерений электрических величин

Высокоточный многофункциональный калибратор FLUKE 5720A

Назначение: высокоточное воспроизведение постоянных и переменных напряжений, токов, электрического сопротивления при проведении исследований и измерений.

Технические характеристики:

Напряжение от 0 до 1100 В
 Сила тока от 0 до 2,2 А
 Сопротивление от 0 до 100 МОм
 Частота от 10 до 1×10^6 Гц
 Погрешность $\pm (3,5-5000) \text{ ppm}$

Год выпуска: 2008.



Высокоточный многофункциональный калибратор FLUKE 5520A

Назначение: высокоточное воспроизведение постоянных и переменных напряжений, токов, мощности, электрического сопро-



тивления и емкости, показателей качества электрической энергии при проведении исследований, испытаний и измерений.

Технические характеристики:

Напряжение	от 0 до 1000 В
Сила тока	от 0 до 20,5 А
Сопротивление	от 0 до 1100 МОм
Частота	от 10 до 1×10^5 Гц
Емкость	до 110×10^{-3} Ф
Погрешность	$\pm (11-15 000)$ ppm

Год выпуска: 2003.

Мультиметр эталонный FLUKE 8508A

Назначение: высокоточное измерение постоянных и переменных напряжений, токов, электрического сопротивления при проведении исследований, испытаний и измерений.



Технические характеристики:

Диапазоны:

постоянное напряжение	от 0 до 1000 В
ток	от 0 до 20 А
сопротивление	от 0 до 20 ГОм
переменное напряжение	от 0 до 1000 В
частота	от 1 до 1×10^6 Гц
ток	от 0 до 20 А
частота	от 1 до 1×10^5 Гц
Погрешность	$\pm (0,5-900)$ ppm

Год выпуска: 2004.

Мост-компаратор сопротивления постоянного тока модели 6622А с температурно-стабилизированным эталоном

Назначение: высокоточные измерения электрического сопротивления в широком диапазоне.



Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения электрического сопротивления	от 0,1 Ом до 100 МОм
Неопределенность измерений	$\pm (0,3-15)$ ppm

Год выпуска: 2004.

Калибратор электрической мощности прецизионный трехфазный FLUKE 6100А в комплекте с двумя блоками 6101А

Назначение: проведение исследований в области измерения/воспроизведения электрической мощности и энергии, исследования параметров качества электроэнергии.

Технические характеристики:

Диапазоны воспроизведения	1-1008 В, 0,01-80 А, 16-850 Гц
Погрешность	$\pm (100-665)$ ppm

Год выпуска: 2009.



Комплекс эталонного оборудования для исследований и измерений параметров аудиологического оборудования

Назначение: метрологическое обеспечение аудиометрического оборудования.

Технические характеристики:

Соответствует требованиям международных стандартов МЭК 60645 (части 1, 2, 4, 5), МЭК 60118 (части 1 и 7), ГОСТ 27072, СТБ ГОСТ 51024

Год выпуска: 2008.



Эталонный комплекс для измерения объемной активности радона-222 в воздухе



Назначение: проведение высокоточных измерений объемной активности радона-222 в воздухе.

Технические характеристики:

Диапазон измерения 5–20 000 Бк/м³

Год выпуска: 2008.

Компаратор рН К рН-01

Назначение: научно-исследовательские и аналитические измерения рН в физико-химических методах анализа параметров веществ.

Технические характеристики:

Предел допустимой абсолютной погрешности отклонения рН измеряемого раствора от значений, воспроизводимых буферными растворами:

- от 15 до 50 °С не более ± 0,001 ед. рН
- от 60 до 95 °С не более ± 0,003 ед. рН

Год выпуска: 2004.



Генератор влажного воздуха Rotronic модель HygroGen 2

Назначение: метрологическое обеспечение измерителей влажности воздуха и других газов.

Технические характеристики:

- Диапазон измерений:
- от 5 до 95 % относительной влажности с абсолютной погрешностью ± 0,5 %
- от -40 до +60 °С точки росы влаги с абсолютной погрешностью ± 0,2 %

Год выпуска: 2008.



Комплект оборудования для исследований и испытаний средств измерений и бытовой техники

Назначение: исследования и испытания средств измерений и бытовой техники по СТБ ГОСТ Р 51317.3.2-2001 (EN 61000-3-2), СТБ ГОСТ Р 51317.3.3-2001 (EN 61000-3-3).

Генератор электростатических разрядов контактный ГЭСР-К

Технические характеристики:

Амплитуда импульсов	2, 4, 6, 8, 15 кВ ± 10 %
длительность фронта импульсов	5 нс
амплитуда тока при напряжении 4 кВ	15 А
Частота повторения импульсов	однократно

Год выпуска: 1999.



Имитатор наносекундных импульсных помех ИП-5 с устройством развязки-связи

Технические характеристики:

Амплитуда импульсов	0,5, 1, 2, 4 кВ ± 10 %
длительность импульсов	50 нс ± 30 %
длительность фронта импульсов	5 нс ± 30 %
Частота следования импульсов в пачке	5 кГц ± 10 %

Год выпуска: 1999.



Имитатор динамических изменений напряжения ИП-2 с блоком питания БП

Технические характеристики:

Амплитуда помех	от 0 до 325 В
Длительность помех	от 10 мс до 20 с
Период следования помех	от 0,5 до 20 с
Сдвиг фаз	от 0 до 360°

Год выпуска: 2002.

Имитатор помех большой энергии ИП-8А с устройством развязки-связи

Технические характеристики:

Амплитуда импульсов	0,5, 1, 2 кВ
Длительность одиночных импульсов	50 мс

Годы выпуска: 2002, 2009.



Имитатор помех ИП-9 (имитатор грозового разряда)

Технические характеристики:

Амплитуда импульсов	1, 2, 3, 4, 5, 6 кВ
Длительность одиночных импульсов	50 мс

Год выпуска: 2002.



Программно-аппаратный комплекс SYS611PL/3001i

Назначение: испытание средств измерений и бытовой техники.

Технические характеристики:

Погрешность измерения тока не более $\pm 1\%$
 Погрешность измерения фазового угла не более $\pm 2^\circ$
 Погрешность измерения относительного изменения напряжения не более $\pm 8\%$
 Отклонение испытательного напряжения от номинального значения 230 В не более $\pm 2\%$
 Коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения не более 3 %
 Гармонические составляющие испытательного напряжения не более 0,2–0,9 % (в зависимости от порядка гармонических составляющих)
 Амплитудное значение испытательного напряжения: 1,4 до 1,42 действующего значения, в пределах фазового угла 87–93° от момента прохождения напряжения через 0
 Суммарная погрешность при измерении гармонической составляющей тока в установившемся режиме не превышает 5 % от максимального допустимого значения гармонической составляющей тока



Год выпуска: 2005.

Установка для испытаний магнитным полем промышленной частоты

Технические характеристики:

Напряженность непрерывного магнитного поля частотой 50 и 60 Гц 120 А/м

Год выпуска: 2008.



Комплект оборудования для измерения параметров электромагнитной совместимости

Назначение: измерение параметров электромагнитной совместимости.

Технические характеристики:

Режим измерения:

Напряжение:

диапазон измерения от -26 до +140 дБ относительно 1 мВ
 диапазон частот от 0,009 МГц до 18 ГГц
 погрешность измерения $\pm 1,5$ дБ

Сила тока:

диапазон измерения от 10 мкА до 3 А
 диапазон частот от 0,009 до 300 МГц
 погрешность измерения ± 2 дБ

Мощность:

диапазон измерения от 100 мВт до 10 Вт
 диапазон частот от 30 до 1000 МГц
 погрешность измерения ± 2 дБ

Диапазон частот измерения напряженности электромагнитного поля от 9 кГц до 17,44 ГГц

Погрешность измерения напряженности поля ± 4 дБ

Год выпуска: 2005.



Эталон коэффициента амплитудной модуляции

Назначение: хранение и передача единицы коэффициента амплитудной модуляции (КАМ), поверка, калибровка средств измерений, испытания технических средств.

Технические характеристики:

Значения несущих частот 0,01; 0,035; 0,1; 0,35; 1; 4; 25 МГц
 Диапазон воспроизведения КАМ от 0,1 до 100 %
 Неисключенная абсолютная систематическая погрешность
 воспроизведения КАМ $\pm (0,15 \times 10^{-2} M + 3\Delta Mш)$, где M — значение КАМ в процентах модуляции
 Среднее квадратическое отклонение $(2 \times 10^{-4} M + 0,005) \%$

Год выпуска: 2005.



Эталонная установка для средств измерений температуры поверхности

Назначение: поверка, калибровка, метрологическая аттестация средств измерений температуры поверхности.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения температуры 50–250 °C
 Абсолютная погрешность воспроизведения температуры $\pm 0,15 \text{ °C}$
 Градиент температуры вдоль изометрической поверхности $\pm 0,008 \text{ °C/см}$
 Нестабильность поддержания температуры $\pm 0,09 \text{ °C}$ в течение 30 мин

Год выпуска: 2005.



Исходный эталон единицы длины в нанометровом диапазоне

Назначение: метрологическое обеспечение и научно-технические исследования метрологических характеристик сканирующих зондовых атомно-силовых и электронных растровых измерительных микроскопов; метрологическое обеспечение с заданной точностью и достоверностью производства объектов нанотехнологий.

Технические характеристики:

Диапазон от 7,2 нм до 10 мкм
 Погрешность 0,7–5 нм

Год выпуска: 2008.



Усилитель переменного напряжения и силы тока 5725A

Назначение: хранение и передача единицы девиации частоты, поверка, калибровка средств измерений.

Технические характеристики:

Значения несущих частот 5 и 50 МГц
 Диапазон воспроизведения девиации частоты от 10 Гц до 1 МГц
 Неисключенная абсолютная систематическая погрешность
 воспроизведения девиации частоты $\pm (0,15 \times 10^{-2} \Delta f + 3\Delta f_{ш})$
 Среднее квадратическое отклонение $3 \times 10^{-4} \Delta f + 3\Delta f_{ш}$, где Δf — значение девиации частоты, Гц

Год выпуска: 2008.



Комплект оборудования, предназначенный для исследования метрологических характеристик приборов тепловизионной диагностики, поверки (калибровки) тепловизоров

Назначение: проведение испытаний, поверка, калибровка пирометров, тепловизоров, излучателей «Черное тело».



Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения температуры от 30 до 2300 °C
 Погрешность воспроизведения температуры не более ± 0,25 % от считываемого +1 °C

Год выпуска: 2008.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения температуры от -10 до 100 °C
 Пределы погрешности воспроизведения температуры от ± 0,02 до ± 0,05 °C

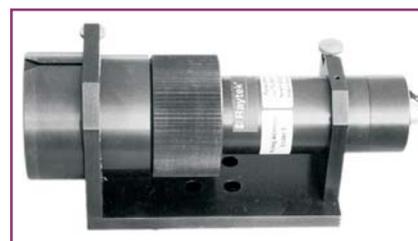
Год выпуска: 2008.



Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения температуры от -50 до 300 °C
 Расширенная неопределенность U (k = 2) от 0,1 до 0,2 K

Год выпуска: 2008.



Технические характеристики:

Диапазон воспроизведения температуры от 150 до 800 °C
 Расширенная неопределенность U (k = 2) от 0,2 до 0,8 K

Год выпуска: 2008.

Испытательная камера для исследования влияния климатических и механических условий

Камера климатическая ANYVIB-2200-5 SP

Назначение: создание климатических воздействий с целью определения прочности и устойчивости испытуемых образцов.

Технические характеристики:

Диапазон температуры от -70 до +180 °C
 Диапазон влажности от 10 до 95 %
 Точность:
 температуры ± 1,5 °C
 влажности ± 3 %

Год выпуска: 2008.



Вибростенд модели V830-335T

Технические характеристики:

Частота до 2400 Гц
 Ускорение до 75 g
 Амплитуда до 50 мм

Год выпуска: 2009.

Система лазерная интерферометрическая измерительная XL-80

Назначение: выполнение научно-исследовательских работ в области измерений геометрических величин, исследований характеристик приборов, в состав которых входят измерительные лазеры, прецизионных измерений линейных перемещений и отклонений от прямолинейности.



Технические характеристики:

Диапазон 0–40 м
Погрешность $\pm 0,5$ ppm

Год выпуска: 2009.

ЦКП НПРУП «КБТЭМ-ОМО»

Организация:	НПРУП «КБТЭМ-ОМО»
Руководитель:	Аваков Сергей Мирзоевич
Адрес:	220033, Минск, пр. Партизанский, д. 2
Контакты:	тел./факс (8 017) 226-17-10, факс 226-12-05, vaa@kbttem.avilink.net
Руководитель ЦКП:	Вискушенко Александр Адамович
Контакты:	тел./факс (8 017) 226-17-10, факс 226-12-05, office@kbttem.avilink.net, asm@kbttem.avilink.net
Дата создания:	2010 г.

Сведения об аккредитации:

Аттестаты № ВУ/112 02.0.0.0143, № ВУ/112 02.0.0.3734.

Главные направления исследований:

- измерение элементов топологии на фотошаблонах и на полупроводниковых пластинах в нанометровом диапазоне;
- измерение линейных и угловых размеров, формы и расположения поверхностей деталей для среднего уровня точности (10–30 мкм) и повышенной точности (менее 10 мкм);
- измерение геометрических размеров деталей оптического производства: линзы — радиус кривизны 37,5–2500 мм для выпуклых поверхностей, 37,5–5000 мм для вогнутых поверхностей; толщина центрированных линз и линз в оправках — 0–50 мм; углы призм — 0–360°; форма плоских и сферических поверхностей — $\lambda/20$ – $\lambda/10$; $\lambda/200$ – $\lambda/150$;
- испытания технических средств на соответствие требованиям электромагнитной совместимости, электробезопасности, пожаробезопасности;
- измерения и исследования вредных факторов производственной среды (физических и химических) на соответствие требованиям технических, нормативных и правовых актов (ТНПА) в области охраны труда, санитарно-промышленного и экологического контроля.

Основные используемые методики измерений:

Измерения геометрических размеров объектов проводятся:

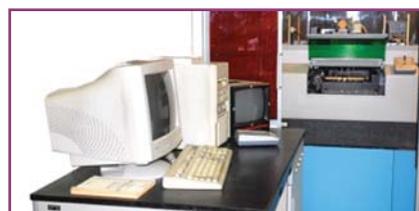
- на оборудовании, разработанном в УП «КБТЭМ-ОМО», по методикам, приведенным в эксплуатационной документации;
- на импортном оборудовании по методикам, которые определяются в каждом конкретном случае с учетом специфики измеряемого объекта.

Испытания технических средств, измерения и исследования вредных факторов производственной среды проводятся по методикам, регламентированным соответствующими ТНПА (ГОСТ, СТБ, стандарты ЕС, ЕН, СанПин и др.) в соответствии с областью аккредитации.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Установка контроля координат ЭМ-6109М

Назначение: измерение в отраженном свете координат элементов топологии и реперных знаков на хромированных фотошаблонах.



Технические характеристики:

Диапазон измерений по координатам X, Y 50 × 150 мм
 Предел основной погрешности 0,2 мкм
 Среднее квадратическое отклонение случайной
 составляющей погрешности установки 0,02 мкм

Год выпуска: 1995.

Установка межоперационного контроля радиусов линз КЮ-226М

Назначение: измерение радиусов кривизны полированных поверхностей линз бесконтактным методом.

Технические характеристики:

Диапазон измерений радиусов:
 для выпуклых поверхностей 37,5–2500 мм
 для вогнутых поверхностей 37,5–5000 мм
 Диапазон измерений по диаметру 10–200 мм
 Погрешность ± 0,005 % R

Год выпуска: 1996.



Интерферометр Zygo-0381 C

Назначение: измерение и контроль формы оптических поверхностей.

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых линз по диаметру 5–150 мм
 Погрешность:
 для плоских поверхностей λ/20
 для сферических поверхностей λ/10

Год выпуска: 2007.



Интерферометр дифракционный VTT-055

Назначение: измерение и контроль формы оптических поверхностей.

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых линз по диаметру 5–150 мм
 Погрешность:
 для плоских и выпуклых сферических поверхностей λ/150
 для вогнутых сферических поверхностей λ/200

Год выпуска: 2008.



Трехкоординатная измерительная машина UMM-500

Назначение: измерение линейных размеров, формы и расположения поверхностей, радиуса кривизны.

Технические характеристики:

Диапазон измерений по координатам:
 X 500 мм
 Y 200 мм
 Z 350 мм



Погрешность:

для линейных размеров $\pm 0,8 + L/400$ мкм

для размеров в пространстве $\pm 1,2 + L/300$ мкм

Год выпуска: 1986.

Гониометр-спектрометр ГС-1Л

Назначение: измерение углов между плоскими полированными поверхностями; измерение углов с повышенной точностью; измерение показателя преломления оптического стекла.

Технические характеристики:

Диапазон измерений углов 0–300°

Погрешность измерения угла:

в обычном режиме $\pm 0,5''$

при измерениях с повышенной точностью $\pm 0,3''$

Погрешность измерения показателя преломления 1×10^{-6}

Год выпуска: 1988.



Универсальная измерительная машина «ТРИОПТИК»

Назначение: измерение линейных и угловых размеров проекционным методом в прямоугольных и полярных координатах.

Год выпуска: 1965.



Универсальная измерительная установка «ШТРАСМАН»

Назначение: измерение линейных размеров крупногабаритных деталей в проходящем и отраженном свете.

Технические характеристики:

Диапазон измерений:

X 1000 мм

Y 200 мм

Погрешность ± 1 мкм

Год выпуска: 1965.



Устройство контроля толщины линз КЮ-223

Назначение: измерение толщины центрированных линз различной конфигурации, а также линз в оправках.

Технические характеристики:

Диапазон измерений толщин 0–50 мм

Диапазон измерений линз по диаметру 0–200 мм

Погрешность 1 мкм

Год выпуска: 1987.



Прибор для измерения размеров элементов топологии на фотошаблонах и полупроводниковых пластинах MPV-CD

Назначение: измерение размеров элементов топологии на фотошаблонах и полупроводниковых пластинах в проходящем и отраженном свете.



Технические характеристики:

Диапазон измерений размеров элементов 0,3–99 мкм

Год выпуска: 1983.

Инструментальный микроскоп с плоским столом ПИМ

Назначение: измерение линейных размеров в прямоугольных координатах в проходящем и отраженном свете при увеличениях 150х.

Технические характеристики:

Диапазон измерений по координатам:

X 200 мм
У 100 мм

Погрешность ± 1 мкм

Год выпуска: 1965.



Измерительная система для измерения плоскостности, прямолинейности «Вилер — Левель — Компьютер»

Назначение: измерение формы и расположения поверхностей крупногабаритных плоских деталей.

Год выпуска: 1986.



Портативный виброанализатор, модель 3513

Назначение: измерение параметров вибрации (скорость, ускорение, смещение).

Технические характеристики:

Диапазон частот от 0,3 Гц до 15 кГц
Погрешность ± 1–5 %

Год выпуска: 1986.



Комплект оборудования для испытаний технических средств на электробезопасность



Измеритель токов утечки бытовых электроприборов ИТУ-Б

Технические характеристики:

Диапазон измерения токов утечки 0–20 мА ± 5 %

Измеритель токов утечки медицинских электрических изделий ИТУ-М

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых постоянных токов утечки 0,01–0,05 мА ± 5 %

Устройство определения остаточного напряжения на штырях сетевой вилки УОН

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых величин остаточного напряжения 0–230 В ± 10 %

Устройство проверки антенных вводов перенапряжением УПП

Технические характеристики:

Период повторения разрядов $5 \pm 0,5$ с
 Количество разрядов 50 ± 5

Измеритель сопротивления заземляющей шины ИСЗ-1

Технические характеристики:

Диапазон измеряемых сопротивлений заземления $0,05-0,2 \text{ Ом} \pm 10 \%$

Год выпуска: 2007.

Комплект оборудования для испытаний изделий автомобильной электроники на помехоустойчивость по цепям электропитания 12 и 24 В

Имитатор посадки напряжений 12 и 24 В ИП-25М

Технические характеристики:

Диапазон измерения длительностей 10–100 Мс

Имитатор кратковременных помех ИП-5А

Технические характеристики:

Диапазон измерения фронтальных импульсов $5 \text{ нс} \pm 30 \%$
 Амплитуда импульсов $25-250 \text{ В} \pm 10 \%$

Имитатор помех средней длительности ИП-6

Технические характеристики:

Диапазон амплитуд импульсов 25–250 В
 Диапазон длительности импульсов $25-2000 \text{ мкс} \pm 10 \%$

Имитатор помех большой длительности ИП-7

Технические характеристики:

Диапазон амплитуд импульсов 50–200 В
 Диапазон длительности импульсов $5-400 \text{ мкс} \pm 10 \%$

Год выпуска: 2004.

Комплект оборудования для испытаний технических средств на помехоустойчивость

Имитатор длительных помех ИП-2

Технические характеристики:

Амплитуда 0–325 В
 Длительность от 10 мс до 10 с
 Период следования помех 0,5–10 с
 Фазовый сдвиг 360°



Имитатор импульсных помех ИП-8

Технические характеристики:

Амплитуда импульсов	0,5, 1, 2, 4 кВ ± 10 %
Длительность	50 мкс ± 20 %
Длительность фронта	1,2 мкс ± 30 %
Частота следования	однократно (1 импульс/мин)

Генератор электростатических разрядов (контактный, воздушный) ГЭСРК

Технические характеристики:

Амплитуда импульсов воздушных	2, 4, 6, 8, 15 кВ ± 10 %
Амплитуда импульсов контактных	2, 4, 6, 8 кВ ± 10 %
Фронт импульсов	0,7 нс
Импульсный ток при 4 кВ:	
пиковый	15 А
на уровне 30 нс	8 А
на уровне 60 нс	4 А
частота следования	5 кГц

Год выпуска: 2001.

Комплект оборудования для санитарно-промышленного и экологического контроля



Шумомер-анализатор спектра «ОКТАВА-110А»

Технические характеристики:

Диапазон измерения	22–139 дБА
Частотный диапазон	1–50 000 Гц

Год выпуска: 2008.

Универсальный измеритель уровней электростатических полей СТ-01

Технические характеристики:

Диапазон измерений	0,3–180 кВ/м
Предел допускаемой основной относительной погрешности напряженности электростатического поля	± 15 %
Диапазон измерения электростатического потенциала экрана видеодисплея	0,1–15 кВ

Год выпуска: 2008.

Люксметр-яркоммер ТКА-ПКМ

Технические характеристики:

Диапазон измерения освещенности	10–200 000 лк
предел допускаемой основной относительной погрешности	8 %
Диапазон измерения яркости	10–200 000 кд/м ²
предел допускаемой основной относительной погрешности	10 %

Год выпуска: 2008.

Фотометр фотоэлектрический КФК-3

Технические характеристики:

Спектральный диапазон работы	315–990 нм
Оптическая плотность	от 0 до 3
Погрешность	0,5

Год выпуска: 1998.

ЦКП «Электроакустические испытания» ЧП «ИЦТ ГОРИЗОНТ»

Организация: ЧП «ИЦТ ГОРИЗОНТ»
Руководитель: Лакотко Владимир Иванович
Адрес: 220029, Минск, ул. Красная, 7
Руководитель ЦКП: Пилиховский Борис Геннадьевич
Контакты: тел. (8 017) 284-76-24, факс 288-11-82, pilichowski@mail.ru
Дата создания: 2010 г.

Сведения об аккредитации:

Аттестат ВУ/112 02.2.0.1870 от 17.04.2000 г. сроком действия с 07.08.2009 г. по 07.08.2014 г.

Главные направления исследований:

Измерение электроакустических параметров и уровня шума.

Основные используемые методики измерений:

ГОСТ 16122-87, ГОСТ 23850-85, ГОСТ Р 51401-2001.

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Источник-анализатор напряжения 6812В

Назначение: измерение параметров сетей переменного и постоянного тока.



Технические характеристики:

Диапазон напряжений 0–300 В
Измеряемая мощность до 750 ВА (425 пик, 40 А-пик)

Год выпуска: 2001.

Двухканальный шумомер-анализатор спектра 2900В

Назначение: прецизионный шумомер, анализатор спектра в реальном времени.



Технические характеристики:

Динамический диапазон более 80 дБ
Фильтры: 1- и 1/3-октавные цифровые фильтры в реальном времени
БПФ-анализ: 100, 200, 400 и 800 линий, режим повышенного разрешения по частоте

Год выпуска: 2005.

Звукомерная заглушенная камера

Назначение: создание условий свободного поля для измерения электроакустических параметров изделий; создание условий существенно свободного звукового поля над звукоотражающей плоскостью для измерения уровней звуковой мощности в полосах частот и скорректированного по А уровня звуковой мощности.



Технические характеристики:

Размеры камеры после заглушения 5,5 × 4,5 × 3,5 м
Нижняя граничная частота 63 Гц

Год выпуска: 1981.

Центр металлургических процессов ОАО «БЕЛНИИЛИТ»

Организация: ОАО «БЕЛНИИЛИТ»
Руководитель: Мельников Алексей Петрович
Адрес: 220118, Минск, ул. Машиностроителей, 28
Дата создания: 2003 г.

Главные направления исследований:

- разработка технологий и оборудования для изготовления стержней;
- разработка технологий и оборудования для приготовления песчано-смоляных стержневых смесей;
- разработка методов испытания и лабораторного оборудования для измерения физико-механических и технологических характеристик.

Основные используемые методики измерений:

ГОСТ 29234-91 ГОСТ 23409-78, ГОСТ 22536.1-88

ОСНОВНОЕ НАУЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Многоканальный атомно-эмиссионный спектрометр ЭМАС-200 ДЛ

Назначение: анализ спектрального состава и интенсивности спектральных линий излучения атомов; качественный и количественный анализ содержания химических элементов в пробах различной природы (металлические сплавы и др.).

Технические характеристики:

Установка обеспечивает одновременный анализ низкоинтенсивных спектров около 70 элементов по аналитическим спектральным линиям.

Годы выпуска: 1998, 2005.

Микроскоп металлографический горизонтальный МИМ-8М, модернизированный с помощью программно-аппаратного комплекса AutoScan Areas

Назначение: автоматизированное и полуавтоматизированное распознавание, анализ и изображение структуры металлов и сплавов в соответствии с действующими ТНПА и других непрозрачных объектов в светлом поле при прямом и косом освещении, а также в темном поле и в поляризованном свете.

Технические характеристики:

Увеличение микроскопа:

при визуальном наблюдении 100–1350х
 при фотографировании 454–2000х

Годы выпуска: 1965, 2002.

Индикатор технологического процесса выплавки деталей из высокопрочного чугуна И-08

Назначение: оперативное определение формирования структуры высокопрочного чугуна в конкретной отливке (и ее отдельных местах) в условиях производства высокопрочного чугуна и при входном контроле потребителями отливок из высокопрочного чугуна.

Технические характеристики:

Толщина чугуновой заготовки в месте измерения:

минимальная 30 мм
 максимальная 200 мм

Год выпуска: 2003.

Содержание

Предисловие	3
-------------------	---

Центры коллективного пользования Национальной академии наук Беларуси

Испытательный центр «Исследования и испытания материалов» ГНУ «Институт порошковой металлургии НАН Беларуси»	5
Центр аналитических и спектральных измерений ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси»	13
Белорусский республиканский центр зондовой микроскопии ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»	20
Центр трибологических испытаний и сертификации композиционных материалов и смазочных веществ ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси»	23
ЦКП по теплофизическим и теплотехническим измерениям ГНУ «Институт тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси»	25
Научно-испытательная лаборатория лазерной техники ГНУ «Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Беларуси» (Центр лазерометрии Института физики НАН Беларуси)	29
Центр криогенных исследований ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»	37
Радиационный центр ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»	38
Объединенный межведомственный центр химико-аналитических, медико-биологических и геоэкологических измерений (ОМЦИ)	40
Республиканский компьютерный центр машиностроительного профиля (РКЦМП) ГНУ «Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси»	43
Центр структурных исследований и трибо-механических испытаний материалов и изделий машиностроения ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»	47

Центры коллективного пользования Министерства образования

Белорусский межвузовский центр обслуживания научных исследований Белорусского государственного университета	50
ЦКП БГУ «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» (НИИ ФХП БГУ) и химического факультета БГУ	56
ЦКП «Биоанализ» биологического факультета УО «Белорусский государственный университет»	61
Исследовательско-технологический центр нанотехнологий и физической электроники УО «Белорусский государственный университет»	67
Центр физико-химических методов исследования УО «Белорусский государственный технологический университет»	71
ЦКП «Кафедра строительных конструкций» УО «Брестский государственный технический университет»	75
ЦКП нанoeлектроники и новых материалов НИЧ БГУИР	76
Центр электронных технологий и технической диагностики технологических сред и твердотельных структур УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР)	78
ЦКП по экологическому мониторингу и исследованию состава и свойств вещества УО «Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины» (ЦКП «Изомер»)	81

Центры коллективного пользования Министерства здравоохранения

Центр медико-биологических исследований на базе центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ) БелМАПО	85
Центральная научно-исследовательская лаборатория УО «Белорусский государственный медицинский университет»	102

Центры коллективного пользования предприятий

Государственный центр «Белмикрoанализ» НТЦ «Белмикросистемы»	106
Лаборатория технологических исследований и микроанализа НПРУП «КБТЭМ-СО» концерна «Планар»	113
РУП «Белорусский государственный институт метрологии»	116
ЦКП НПРУП «КБТЭМ-ОМО»	134
ЦКП «Электроакустические испытания» ЧП «ИЦТ ГОРИЗОНТ»	141
Центр металлургических процессов ОАО «БЕЛНИИЛИТ»	142

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Справочное издание

**Справочник центров коллективного пользования
уникальным научным оборудованием и приборами**

5-й выпуск

Ответственная за выпуск:

Е. В. Судиловская

Редакторы:

С. А. Лоскутова, М. В. Хартанович

Компьютерная верстка и дизайн обложки:

М. С. Недвецкая

Государственное учреждение «Белорусский институт
системного анализа и информационного обеспечения
научно-технической сферы» (ГУ «БелИСА»)

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7
Лицензия ЛИ № 02330/0549464 от 22.04.2009 г.

Подписано в печать 25.11.2011 г.
Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Myriad.
Печать цифровая. Усл. печ. л. 16,97. Уч.-изд. л. 15,23.
Тираж 165 экз.
Заказ № 132.

Отпечатано в отделе информационных продуктов и услуг ГУ «БелИСА»



ISBN 978-985-6874-18-8



9 789856 874188