



**Научно-Технический Центр «Ядерно-
физические исследования»
Санкт-Петербург**

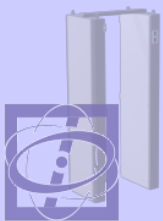
Сергей ЧУВАЕВ



**Повышение эффективности и продление
времени жизни оборудования радиационного
контроля – роль тренировочных курсов для
конечного пользователя**

ППСР-2017

НТЦ «ЯФИ»



- Приборы и системы радиационного контроля для решения задач физической защиты и нераспространения ядерных материалов и радиоактивных веществ
- Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки
- Опытное и серийное производство
- Монтаж, пусконаладка, приемо-сдаточные испытания
- Гарантийное и постгарантийное обслуживание



ОБУЧЕНИЕ и ТРЕНИРОВКИ персонала

- На базе собственного учебного центра
- На местах установки оборудования



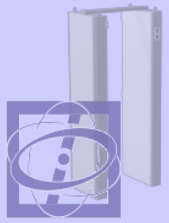
Радиационные порталные мониторы



Основные характеристики

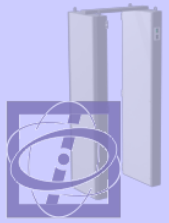
- 2 колонны
- Гамма и нейтронные детекторы
- Система контроля присутствия
- Внешняя индикация
- Систем видеонаблюдения
- Связь с внешним миром (ТСР/IP...)





Требования к производителю

- ✓ **Соответствие нормам национальных и международных стандартов**
- ✓ **Стабильность работы**
- ✓ **Возможность и удобство ремонта**
- ✓ **Возможность замены отдельных блоков из комплекта ЗИП**
- ✓ **Простота в обслуживании**



Внешние факторы, влияющие на работу оборудования

Неудачное место установки

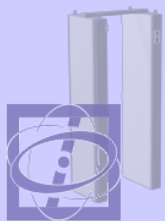
- Высокий естественный фон
- Рентгеновские сканеры рядом
- Двери или ворота рядом с РПМ
- Неправильная организация режима проезда/прохода
- Климат
- ...

Курьезы и неожиданности

- Снег или грязь на элементах оптики
- Посторонние объекты в зоне датчиков присутствия
- Повреждения от транспорта
- ...



Центры тренинга



Национальные и
международные



IAEA Training courses



International Atomic Energy Agency

**IAEA Education and Training in Radiation
Protection, Transport and Waste Safety-
New developments and challenges
towards sustainability.**

Замечания:

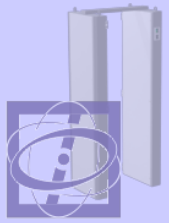
- Программы слишком общие
- Не всегда можно учесть специфику конкретного объекта
- Группы обучающихся бывают слишком разные по уровню и интересам



Наш подход к обучению

- **Обучение должно быть «точечным»**
- **Использование в обучении того же оборудования, что на объекте**
- **Тренинг часто проводится непосредственно на объекте**
- **Тренинг связывает производителя и пользователя -
Прямая двухсторонняя связь**
- **Программы обучения адаптируются под условия объекта и требования заказчика**

Обучение на различных уровнях



Опыт показал эффективность обучения на трех уровнях:

- Операторы (офицеры) первой линии – реакция на сигналы тревоги, первичное отделение «невинных» тревог;**
- Обучение обслуживающего персонала;**
- Углубленное теоретическое и практическое обучение.**



Разные категории обучаемых

Информация для офицера таможни должна отличаться от того, что должен знать техник по обслуживанию или системный администратор

ПРИМЕР: Полезные знания о разных группах (категориях) радиоактивных источников:

Naturally Occurring Radioactive Material (NORM)

Artificial Sources of Radiation

- Medical Sources**
- Industrial Radioactive Materials**
- Neutron Sources**

Special Nuclear Materials

Радиактивность в природе



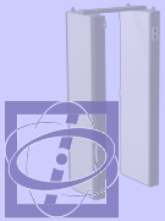
K-40
Th-232
Ra-226



Дорус.ру

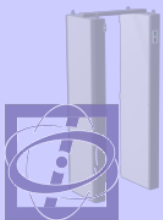


Источники окружают нас



NORM
Ra-226
Am-241
and others



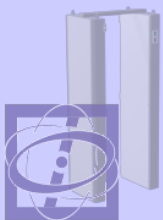


Учебные пособия

- **Наглядные материалы**
- **Стенды и модели**
- **Программные симуляторы**

Требования к учебным материалам:

наглядность простота полнота

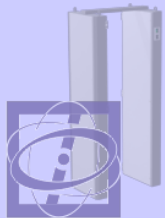


Наглядные материалы

- Плакаты
- Презентации
- Слайд шоу
- Анимации
- Видео клипы
- ...



ПРИМЕР: Обучение таможенных офицеров



Индикация состояния монитора

RPM 1

State: **Disconnected**

no connection to RPM

This card has a grey background and a red warning icon with an exclamation mark. It indicates that the monitor is disconnected from the RPM.

Disconnected state

RPM 1

State: **Preparing...**

This card has an orange background and a gear icon. It indicates that the monitor is in the process of preparing for measurement.

Preparing state

RPM 1

State: **Ready**

This card has a green background and a blue checkmark icon. It indicates that the monitor is ready for measurement.

Ready state

RPM 1

State: **Measure...**

This card has a yellow background and a bar chart icon. It indicates that the monitor is currently performing a measurement.

Measure state

RPM 1

State: **Alarm in progress...**

This card has a red and yellow diagonal striped background and a radiation warning icon. It indicates that an alarm is active, but measurements are still continuing.

Alarm in progress state, measurements are continuing

RPM 1

State: **Alarm**

This card has a solid red background and a radiation warning icon. It indicates that an alarm is active and a 'Clear alarm' button is available.

Alarm state

RPM 1

State: **Malfunction**

Malfunction: occupancy sensor

This card has a pink and red diagonal striped background and a red 'X' icon. It indicates a malfunction in the occupancy sensor.

Malfunction state

RPM 1

State: **Ready**

Malfunction: internal powered

This card has a green background and a blue checkmark icon. It indicates a malfunction in the internal power supply, but the monitor is still ready for operation.

Malfunction that allows further operation

Стенд для обучения – бескорпусная модель портального монитора



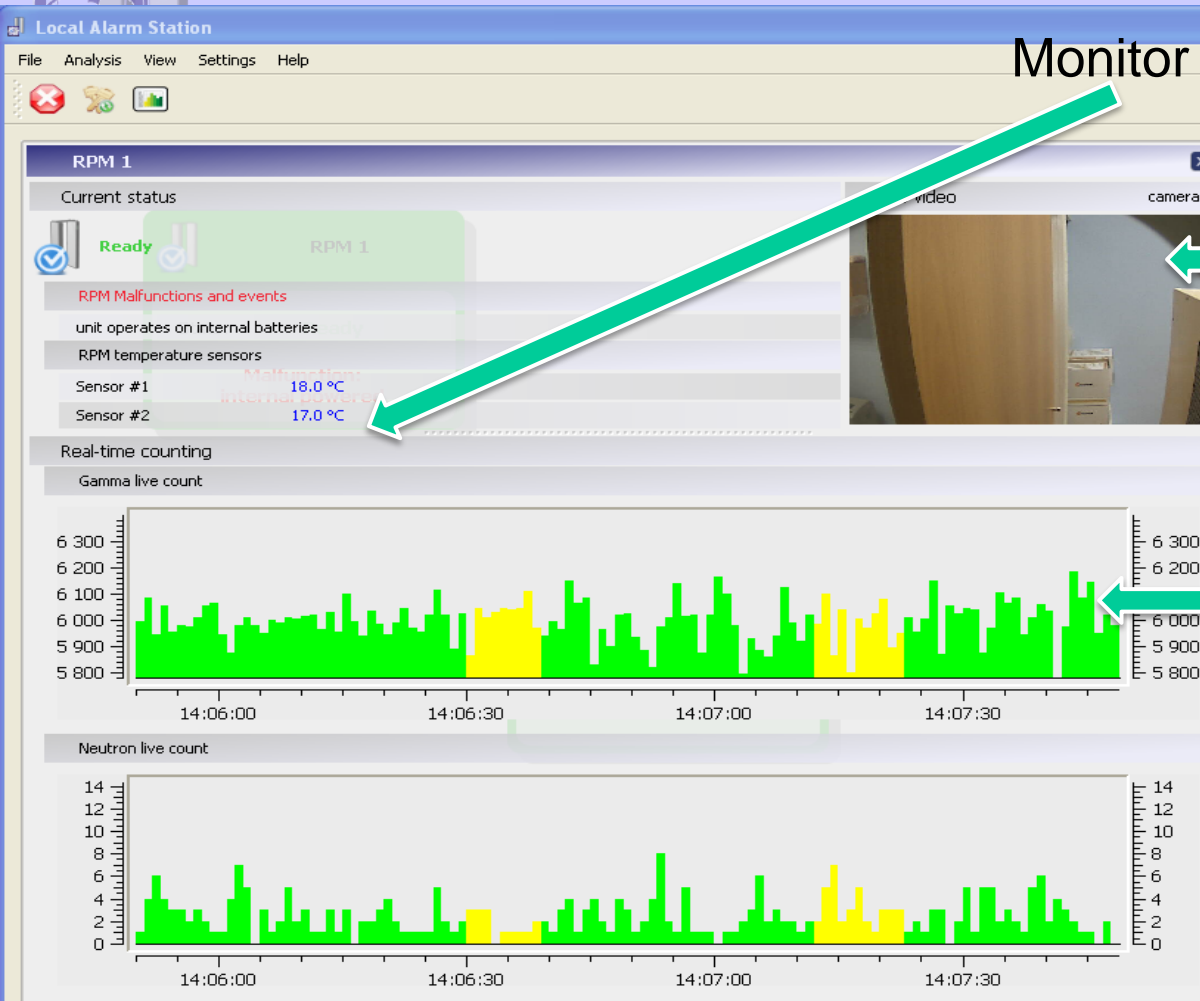
Настольный стенд – работа с детекторами



Практические занятия на стендах



Программные симуляторы

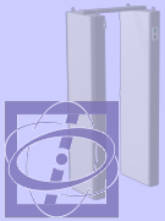


Monitor status with readings temperature sensors and a list of malfunctions

Video from a camera bounded to the RPM

Panel view the current total count rate





Обучение на местах

- Реальный персонал
- Реальное оборудование
- Родное рабочее место и условия



Учебный порталный монитор



Полноценная настольная модель РПМ

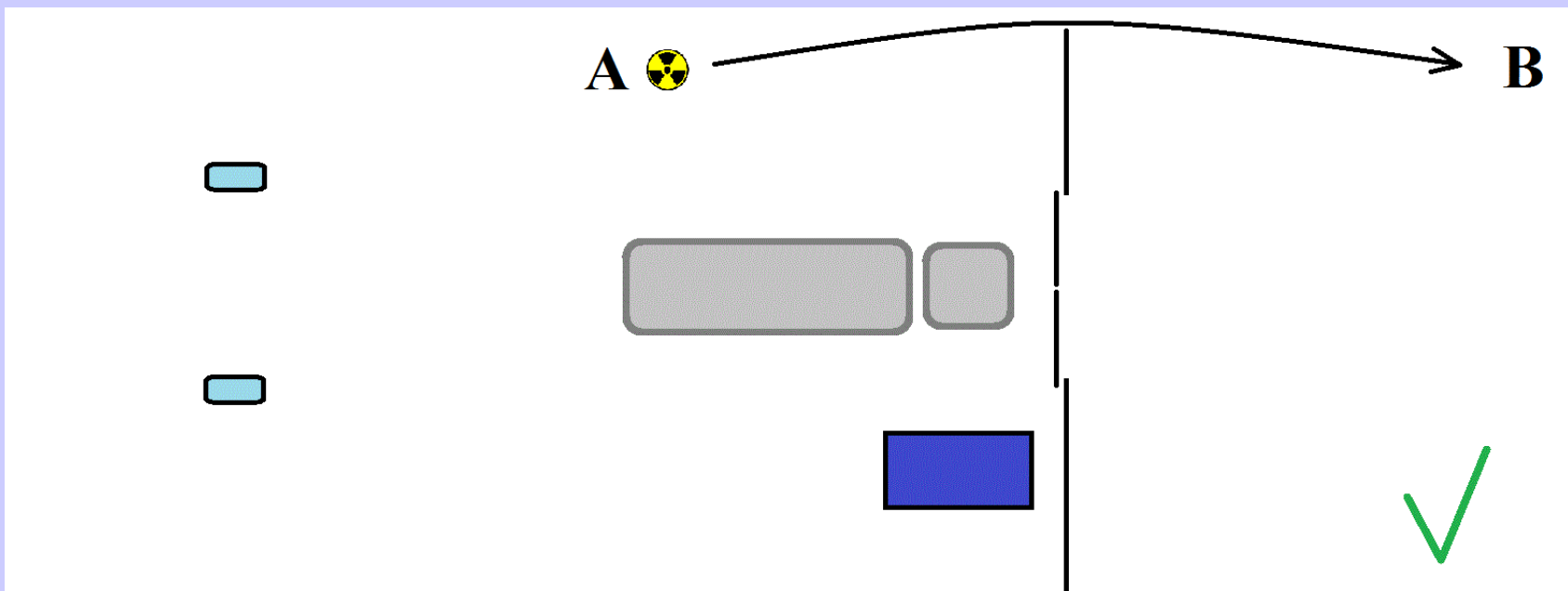
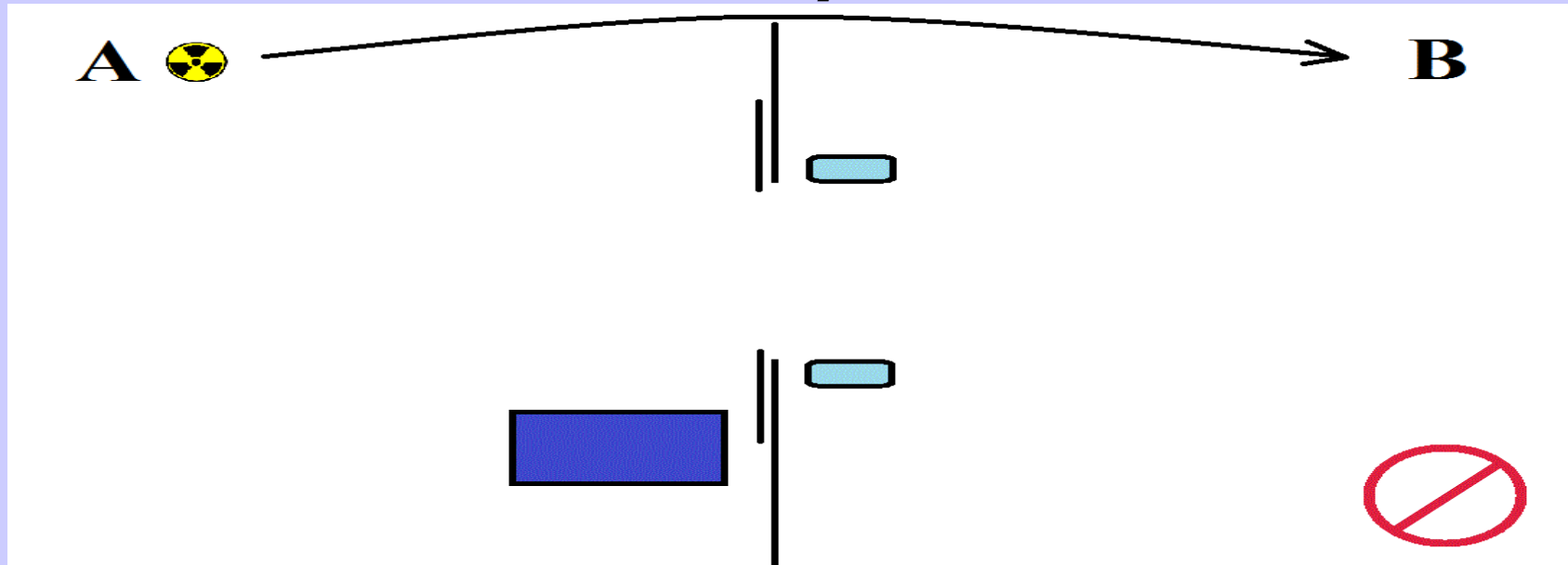
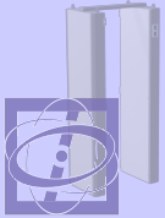
- | | |
|----------------------------|---------------------|
| ✓ Detection channels | gamma, neutrons |
| ✓ Setup conditions | on a table |
| ✓ Weight of pillar | 18 kg |
| ✓ Occupancy sensor | Infra-red |
| ✓ Alarm indication | audio, light signal |
| ✓ Video system | TCP/IP |
| ✓ UPS | >1 hour lifetime |
| ✓ Tamper switch | magnetic |
| ✓ “Control room” equipment | notebook PC |
| ✓ Power | 90-260V / 50..60Hz |



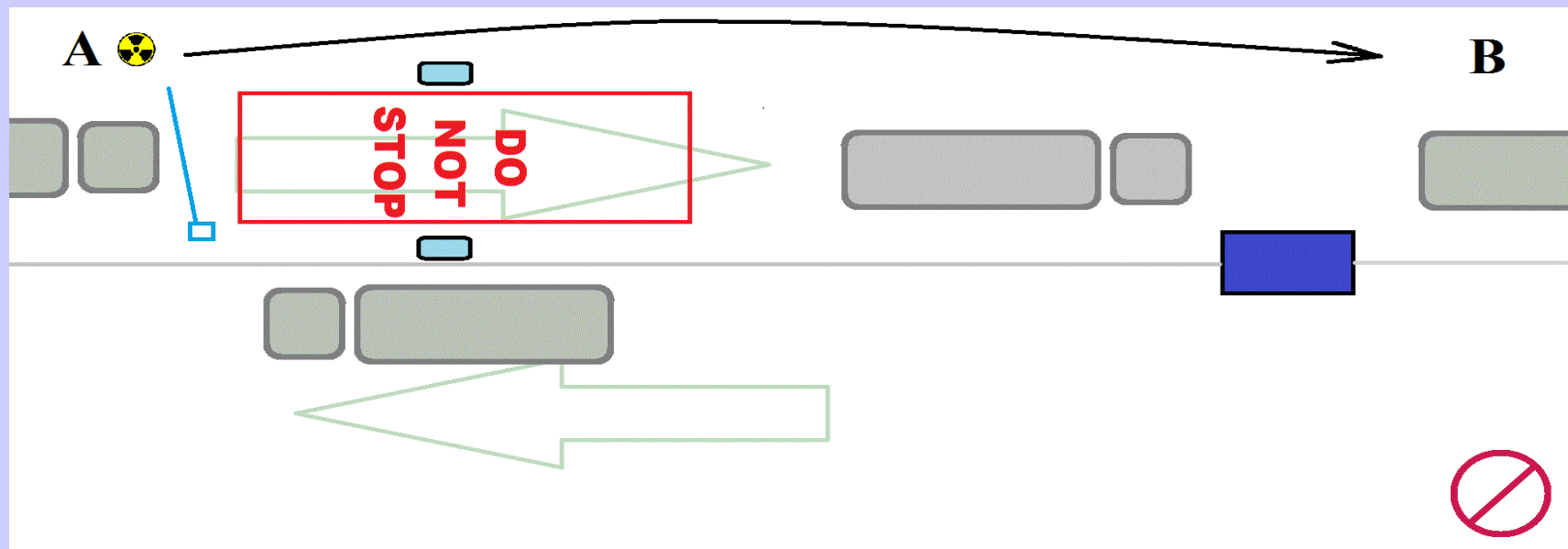
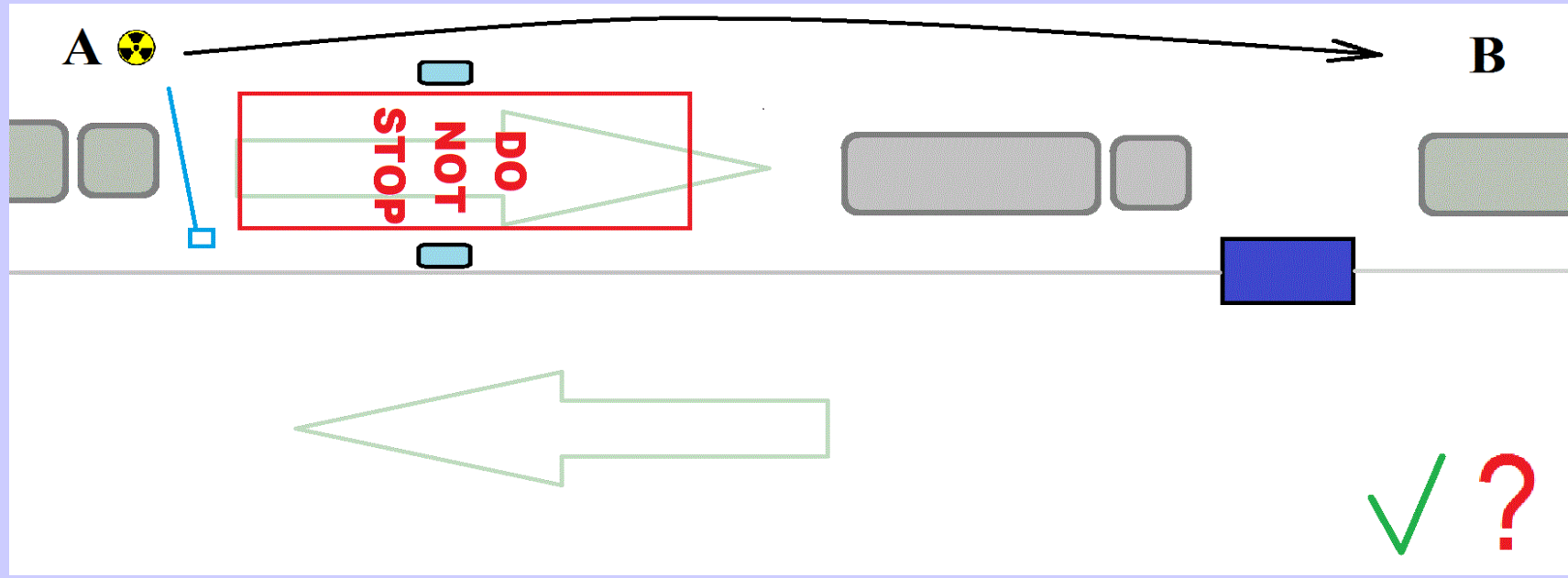
Themes for study using TRPM:

- General – area of applications, classification and basic characteristics of RPM
- Hardware – main components of portal monitors
- Operating modes – main conditions of RPM
- Algorithm of portal monitors
- Software of RPM
- Network of portal monitors

Ролевые игры



Вовлечение обучаемых в дискуссию



Обратная связь

This is very good training for me regarding how to use, operate, maintenance and troubleshooting RPM. Before that I don't have any experience regarding

operation, maintenance and troubleshooting of RPM. The knowledge and

- ①. Room of training, maybe more quiet.
- ②. Instrument to practise, maybe more updates like in site our country.
- ③. Book module lessons is ready before class training, <with colourfull> <english language>
- ④. ~~More~~ Give more tips and tricks, How to Use, Maintenance of instrument, base on your practise.
- ⑤. Maybe you can give, like *SOP for Use of RPM, Maintenance of RPM, How to fill data program, Resume some of ~~program~~ trouble shoot ~~for~~ for usually happend. ~~like~~ with hardcopy <paper printout> or Video with english language.

* SOP => Standard Operational Procedure.

for me and my

RPM's. I will

training to ensure

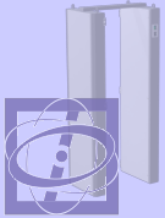
of it.

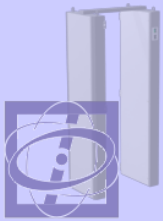
you give full

ing

by I attend.

Студенты и учителя...





Экзамены

✓ Экзамен в форме тестовых вопросов

TEST QUESTIONS

For in-depth training on maintenance, usage and troubleshooting of RPM,
CAS and INSN equipment and software

Mohd Irwan Effendi Bin

Date: 26 May 2016

Student Mohd Nordin

RPM equipment

50/59

1. KSAR1U.041 complex consists of:

- A. Radiation Detection pillars
- B. Central Alarm Station
- C. Traffic control system
- D. All above

85%

2. How many gamma detectors are in the KSAR1U.041 (vehicle) RPM?

- A. 2
- B. 4
- C. 6
- D. 8

3. How many neutron detectors are in the KSAR1U.041 (vehicle) RPM?

- A. 6
- B. 8
- C. 10
- D. 12

4. Analysis and processing of radiation data is performed by:

- A. Radiation detectors
- B. Control Unit
- C. Central Alarm Station
- D. National Data Analysis Center

Дипломы

Обучаемые получают все учебные материалы (пособия, презентации, программное обеспечение, техническая документация, электрические схемы)

Scientific Engineering Center
Nuclear Physics Research "YaFI"

May 2016 Training

Training materials

[mail:admin@yafi.ru](mailto:admin@yafi.ru) www.yafi.ru

Scientific Engineering Center
Nuclear Physics Research "YaFI"



CERTIFICATE

is hereby granted to

Sugiyanto

and certifies that he/she has successfully completed the in-depth training on maintenance, usage and troubleshooting of RPM, INSN equipment and software held on 16-27 May 2016.

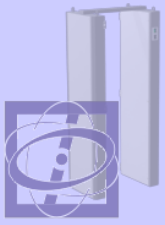
This certificate gives the right to manage the maintenance and troubleshooting of KSAR1U-series RPMs, INSN equipment and software.

HEAD OF INSTITUTE:

(Signature)

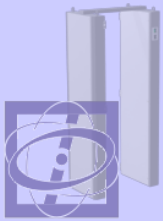
Oleg KRAEV, Director
(Name and Title)





Вывод: до сих пор все оборудование в строю!





БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ

Sergey CHUVAEV

**SEC "Nuclear Physics Research" ("YAFI")
St-Petersburg, RUSSIA
chuevaev@yafi.ru.ru**