

Совместный ИНПРО/МАГАТЭ - НИЯУ МИФИ дистанционный лекционный курс  
**«Современные методы оценки эффективности и устойчивости систем ядерной энергетики и ядерного топливного цикла»**

The IAEA/INPRO section - NRNU MEPHI joint distant learning lecture course  
**“State-of-the-art methods and tools for sustainability assessment of nuclear energy systems”**

# СЛУШАТЕЛИ

- Научно-технический центр безопасности ядерных технологий (Казахстан)
- Белорусский государственный университет (Беларусь)
- Республиканское унитарное предприятие «Белорусская атомная электростанция» (Беларусь)
- Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ (Россия)
  - Институт атомной энергетики и ядерных технологий
  - Институт международных отношений
  - Обнинский институт атомной энергетики (иностранные студенты)



NUCLEAR TECHNOLOGY SAFETY CENTER  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
БЕЗОПАСНОСТИ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



# СТРУКТУРА КУРСА

Курс предполагает:

- 1) Прослушивание часовой лекции (45-60 мин.)
  - 2) Ответы на вопросы слушателей (5-15 мин.)
  - 3) Интерактивный дистанционный опрос по теме лекции (5-15 мин.)
- \*) Просмотр видеофрагментов, интерактивных элементов и пр.

По результатам мероприятия участники получают сертификаты.

# СОДЕРЖАНИЕ

№	Дата	Время	Название лекции	Лектор
1.	13.02.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Роль инновационных ядерных технологий в обеспечении устойчивого энергетического развития	В.Мурогов, НИЯУ МИФИ
2.	27.02.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Международный проект МАГАТЭ по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО)	А.Григорьев/А.Пономарев, МАГАТЭ (ИНПРО)
3.	13.03.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Экономический анализ вариантов энергетического развития	А.Грицевский, МАГАТЭ (PESS)
4.	27.03.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Методология ИНПРО оценки ядерно-энергетических систем	В.Кузнецов, МАГАТЭ (ИНПРО)
5.	10.04.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Обзор инструментальных средств МАГАТЭ моделирования ЯТЦ (MESSAGE, DESAE, NFCSS)	Г.Фесенко, МАГАТЭ (ИНПРО)
6.	24.04.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Требования и критерии оценки ядерно-энергетических систем и ЯТЦ. Усовершенствованные инструменты анализа	А.Андрианов, НИЯУ МИФИ
7.	08.05.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Интерактивные справочно-информационные ресурсы по атомной энергетике и ЯТЦ	И.Купцов, НИЯУ МИФИ
8.	22.05.2015	13 <sup>00</sup> –14 <sup>00</sup>	Обзор результатов проведенных международных исследований по оценке ядерно-энергетических систем и ЯТЦ	Е.Федорова/А.Андрианов, НИЯУ МИФИ

# ПРОВЕДЕНИЕ ОПРОСА

Для прохождения опроса необходимо:

1) Воспользоваться прямой ссылкой, напечатав ее в окно вашего браузера.

Пример: <http://simpoll.ru/run/survey/20e117c7>

2) Перейти по прямой ссылке, используя программу для считывания QR – кодов.

Пример:



*Программы для QR- кодов:*

- Android: Название: QR Code Reader , Ссылка для скачивания в Google Play:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=me.scan.android.client&hl=en>

- MS Windows: Название: QR Code Scanner 8, Ссылка для скачивания в Windows Store:

<http://apps.microsoft.com/windows/en-us/app/qr-code-scanner-8/dbab4ab2-7c2a-47a1-b239-fd063a560ed4>

- IOS (Apple): Название: QR Code Reader and Scanner, Ссылка для скачивания в App. Store:

<https://itunes.apple.com/en/app/qr-code-reader-and-scanner/id388175979?mt=8>

3) Указать ФИО/логин и ответить на вопросы.

Role of innovative nuclear technologies for sus-tainable energy development simpoll

---

1 Как вы относитесь к ядерной энергетике?

Хорошо  
 Плохо  
 Затрудняюсь ответить

---

2 Какие из ниже перечисленных типов реакторов вы считаете наиболее перспективными?

Усовершенствованные водо-водяные реакторы  
 Реакторы на быстрых нейтронах  
 Ускорительно-управляемые реакторы  
 Гибридные термоядерные реакторы

4) Результаты опроса будут разосланы участникам мероприятия.

# ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КУРСА

INPRO: Enhancing Global Nuclear Energy Sustainability

Основные статистические данные по АЭС и ЯТЦ

Сводная карта мира
 Приложение Android
 RU EN

---

### Атомные станции (Весь мир) Обновлено: 06.02.2015

397 851 МВт

Ядерные реакторы		Типы реакторов			
Работают	439	BWR	119	LWGR	24
Строятся	69	PBR	12	PHWR	61
Остановлены	150	GCR	82	PMR	378
Приостановлены	2	HTGR	6	BGMWR	1
		HVGR	4	Другие	2
		HMWR	2		

Выработка энергии на АЭС по регионам (Весь мир)

Латиноская Америка	(6 519 МВт)
Восточная Европа	(376 813 МВт)
Западная Европа	(353 284 МВт)
Северная Америка	(1451 405 МВт)
Дальний восток	(338 384 МВт)
Ближний Восток и Южная Азия	(16 710 МВт)
Африка	(1 940 МВт)

По регионам: 1. Весь мир, Африка, Ближний Восток и Южная Азия, Восточная Европа, Дальний восток, Западная Европа, Латинская Америка, Северная Америка, Юго-Восточная Азия и Океания

По странам: Выберите страну

---

### Топливный цикл (Весь мир) Обновлено: 06.02.2015

Объекты ЯТЦ	Добыча урана
Добыча урана	233
Конверсия	47
Обогащение	43
Изготовление U топлива	95
Хранение ОЯТ	152
Переработка ОЯТ	91
Выдержка ОЯТ	2
Сопутствующие предприятия	52
Все	715

Восстановление U из флюатов: 14

Добыча урана: 18

Переработка U руды: 201

Все: 233

По регионам: 1. Весь мир, Африка, Ближний Восток и Южная Азия, Восточная Европа, Дальний восток, Западная Европа, Латинская Америка, Северная Америка, Юго-Восточная Азия и Океания

По странам: Выберите страну

---

### Делящиеся материалы (Весь мир) Основано на оценках 2013 года

Материалы	Тонн
Оружейный ВОУ	= 1386
Энергетический ВОУ	= 147
Оружейный Pu	= 233
Энергетический Pu	= 260

Оружейный ВОУ распределен по странам (Весь мир)

Россия
США
Франция
Бразилия
Великобритания
Пакистан
Индия
Израиль
Другие

По регионам: 1. Весь мир, Африка, Ближний Восток и Южная Азия, Восточная Европа, Дальний восток, Западная Европа, Латинская Америка, Северная Америка, Юго-Восточная Азия и Океания

По странам: Выберите страну

This IAEA video film presents the activities of the International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles (INPRO). It highlights the four main projects coordinated by the INPRO Group in the IAEA Department of Nuclear Energy, which are undertaken in close cooperation with INPRO Members (June 2013, 6:55 min).

**Gas Centrifuge**

The diagram shows a vertical centrifuge tube with a rotor. At the top, 'U235' is indicated, and at the bottom, 'U238' is indicated. Labels include 'U235 feed', 'Enriched U235', and 'Depleted U235'.

**Implosion assembly method**

The diagram shows a spherical core with a central 'Neutron Initiator (Polonium-Beryllium)'. Labels include 'Plutonium/Uranium-235 Spherical core' and 'Uranium-238'.

# КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

## **Ms Galina Fesenko**

INPRO Section | Division of Nuclear Power | Department of Nuclear Energy |  
International Atomic Energy Agency | Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria |  
Email: [G.Fesenko@iaea.org](mailto:G.Fesenko@iaea.org) | T: (+43-1) 2600-26716 | Room A2435  
Follow us on [www.iaea.org](http://www.iaea.org)  
[www.iaea.org/INPRO](http://www.iaea.org/INPRO)

## **Andrianov Andrei**

Associate professor, Head of laboratory, Project coordinator  
Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering  
National Research Nuclear University MEPhI  
LLC "Center for Information Technologies in Education and Science" (INTES)  
Tel. +7 (48439) 70632, Fax. +7 (48439) 70822  
Mob. +7 960 5255427, +7 910 7096725  
e-mail: [Andrianov@iate.obninsk.ru](mailto:Andrianov@iate.obninsk.ru) , [AAAndrianov1@mephi.ru](mailto:AAAndrianov1@mephi.ru),  
[AndreyAndrianov@yandex.ru](mailto:AndreyAndrianov@yandex.ru), [AndreiA.Andrianov@gmail.com](mailto:AndreiA.Andrianov@gmail.com)  
Website: <http://lannp.iate.obninsk.ru>



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

[Contact Us](#) | [Site Index](#) | [News Feeds](#)



Search IAEA.org



**About Us**  
Who We Are

**Our Work**  
What We Do

**News Centre**  
Latest from IAEA

**Publications**  
Books and Reports

**Nucleus**  
Specialized Resources

## Division of Nuclear Power

[Nuclear Applications](#) [Nuclear Energy](#) [Safety & Security](#) [Safeguards](#) [Technical Cooperation](#)

### INPRO

[About INPRO](#)

[Membership](#)

[Steering Committee](#)

[INPRO Programme](#)

[Collaborative Projects](#)

[INPRO Dialogue Forum](#)

[INPRO Methodology](#)

[NESA](#)

[INPRO Publications](#)

[INPRO Videos](#)

[Meetings](#)

[International Cooperation](#)

[Management](#)

## Innovative Training for Russian Students on Nuclear Energy Sustainability

Apr 25, 2014

During the Spring Semester 2014, the INPRO Section provided online training sessions for students and faculty members of the Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering (INPE) of the National Research Nuclear University (MEPhI), Russian Federation.

"We held five lectures and conducted three workshops between January and April 2014", said Vladimir Kuznetsov, who was one of three lecturers from the INPRO Section. "We focused on the analysis and assessment of the sustainability of nuclear energy systems and delivered the lectures and workshops in Russian language."



Students of INPE-MePhI attending an INPRO Online Lecture. (Photo: INPE)

This activity was organized within the framework of a [Practical Arrangement](#) on education and training in the nuclear field, signed by the IAEA and MEPhI during the 56th IAEA General Conference in September 2012.

The purpose of this innovative training was to familiarize groups of undergraduate, graduate and PhD students as well as teaching and research staff of INPE with INPRO's activities. The lectures covered (1) an overview of