

Учебно-методический центр
по учёту и контролю
ядерных материалов,
*первый в России, создан с целью
распространения современной
методологии учёта и контроля
ядерных материалов,
обучения персонала ядерных объектов,
инспекторов Ростехнадзора
и Госкорпорации «Росатом»
теоретическим аспектам
и практическим навыкам УиК ЯМ.*



249033, Россия, Обнинск, пл. Бондаренко 1
Телефоны: /484/ 399-56-39, 399-58-48
Факс: /484/ 399-58-13

e-mail: ryazanov@ippe.ru
www.rmtc.obninsk.ru

КАТАЛОГ КУРСОВ

Государственный научный центр РФ -
Физико-энергетический институт
имени А.И. Лейпунского

ОБНИНСК



Учебно-методический центр
по учёту и контролю
ядерных материалов

УМЦУК

СОДЕРЖАНИЕ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ ЯМ		2
ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВ		24
ЦИКЛ 1	БАЗОВЫЕ КУРСЫ	30
ЦИКЛ 2	КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	37
ЦИКЛ 3	НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ	41
ЦИКЛ 4	СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ	55
ЦИКЛ 5	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	60
ЦИКЛ 6	ИНСПЕКЦИИ	63
ЦИКЛ 7	СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КУРСЫ	72
СПИСОК РОССИЙСКИХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ		80
ЗАКАЗ ОБУЧЕНИЯ, ПРОЖИВАНИЕ, ПРОЕЗД		83



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ



ROSATOM



первый в России,
создан с целью распространения
современной методологии учета
и контроля ядерных материалов
(УиК ЯМ), обучения персонала
ядерных объектов,
инспекторов Ростехнадзора
теоретическим аспектам
и практическим навыкам УиК ЯМ.



КАТАЛОГ КУРСОВ

Опыт испытания и применения ядерного оружия заставил человечество столкнуться с угрозой утраты своего бессмертия; со всей остротой встали глобальные проблемы предотвращения ядерной войны, нераспространения ядерного оружия, обеспечения ядерной безопасности в общем смысле.

Московский саммит «восьмерки» 1996 года показал, что ядерная безопасность неделима и ядерная сфера, которая была так долго символом конфронтации между Западом и Востоком, превращается в знак нового сотрудничества. Создание и развитие Учебно-методического центра по учету и контролю ядерных материалов в Государственном научном центре Российской Федерации «Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского» в Обнинске (Калужская область) явилось яркой демонстрацией объединения доброй воли и усилий России, США и Европы в решении проблемы нераспространения ядерных материалов.

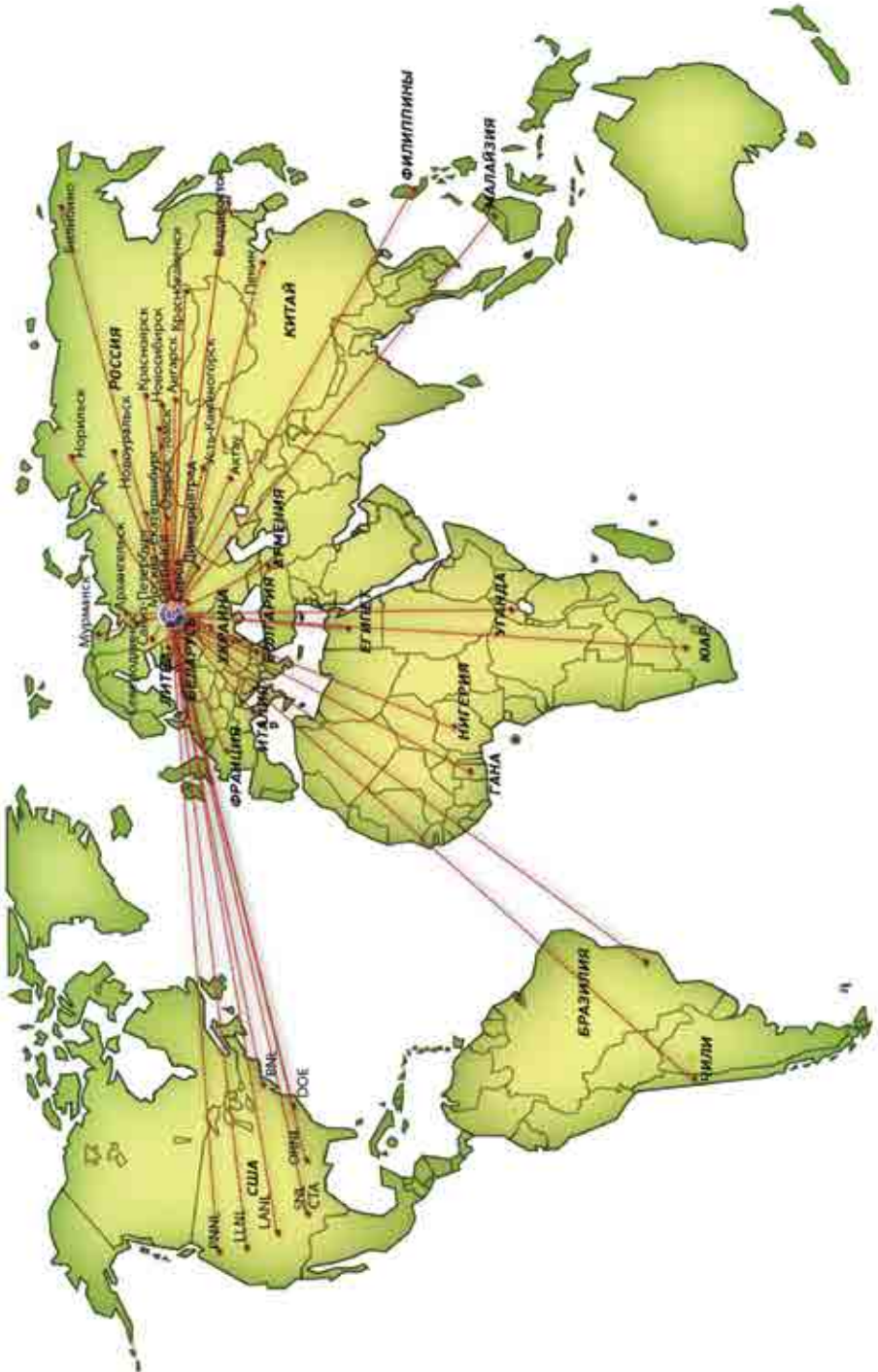


**Рязанов
Борис Георгиевич**

Директор Учебно-методического центра по учету и контролю ядерных материалов, кандидат физико-математических наук

В 1994 году сначала Минатомом России, а затем и на правительственном уровне было принято решение о создании Учебно-методического центра по учету и контролю ядерных материалов. Центр (УМЦУК) был учрежден совместным решением Минатома и Госатомнадзора, одобренным Правительством России.





Департамент энергетики США и Европейская комиссия поддержали идею создания Центра и включили в планы сотрудничества с Россией проекты, в которых предусматривалась подготовка преподавателей, оснащение Центра современной техникой контроля ядерных материалов и методическими материалами, а также участие на начальном этапе в качестве преподавателей специалистов из США, Европы и России.

Значимость этого сотрудничества была отмечена первым Президентом Российской Федерации Б.Н. Ельциным на московской встрече на высшем уровне по ядерной безопасности 19-20 апреля 1996 года в Москве.

В настоящее время УМЦУК является уникальным центром, в котором персонал российских ядерных установок и инспекторы Ростехнадзора проходят обучение в области УиК ЯМ. Одна из основных целей центра – обучение слушателей практике внедрения процедур УиК ЯМ и использованию соответствующих инструментов, приборов и компьютерных средств.

Деятельность УМЦУК существенно влияет на совершенствование Российской Системы Государственного УиК ЯМ, он аккумулирует и распространяет знания в области УиК ЯМ.

ЭТАПЫ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ УМЦУК

1-й ЭТАП (1994-1998 гг.)

Создание и оснащение основных лабораторий и элементов инфраструктуры, подготовка основных преподавателей и специалистов центра в зарубежных лабораториях.

На этом этапе определяющую роль в разработке и проведении курсов в УМЦУК сыграли зарубежные специалисты, в первую очередь – специалисты Национальных лабораторий США. В этот период УМЦУК был оснащен техническими средствами первой необходимости для НРА ЯМ, компьютеризации учета ЯМ, аудиторной, множительной и офисной техникой, программным обеспечением.

2-й ЭТАП (1999-2002 гг.)

Развитие лабораторий, адаптация и разработка новых курсов российскими специалистами, начало методической и административной поддержки других проектов по совершенствованию УиК ЯМ в России, в том числе в обучении персонала «на местах».

Была поставлена основная часть оборудования для лабораторий и инфраструктуры УМЦУК, и, главное, российские специалисты адаптировали и разработали все курсы и обеспечили обучение российских сотрудников без помощи зарубежных специалистов.

В эти же годы УМЦУК сыграл определяющую роль в начальном этапе совершенствования федеральной и отраслевой нормативной базы по учету и контролю ядерных материалов.

3-й ЭТАП (2002-2004 гг.)

Завершение оснащения лабораторий и формирования учебной программы, создание базы для методической помощи организациям в разработке и внедрении элементов УиК ЯМ, в осуществлении проектов международных программ по УиК ЯМ по совершенствованию систем УиК ЯМ в России.



Главным на этом этапе являлось развитие методического потенциала УМЦУК, завершение оснащения лабораторий НРА ЯМ, штрих-кодовых и компьютерных технологий, интенсивное использование накопленного в УМЦУК потенциала в реализации проектов по совершенствованию УиК ЯМ, созданных в рамках сотрудничества России как с Департаментом Энергетики США, так и с Европейской Комиссией.

В 2004 г. и в 2009 г. ГНЦ РФ-ФЭИ получил лицензию на право осуществления краткосрочного (72 часа) повышения квалификации специалистов в области учета и контроля ядерных материалов.

4-й ЭТАП

(2004 г. по настоящее время)

Обеспечение долгосрочной работоспособности: совершенствование курсов и обновление материально-технической базы, увеличение научно-методического потенциала, переход на национальные источники финансирования деятельности по подготовке специалистов. Внедрение компьютерных технологий в процесс обучения, передача опыта и методических материалов учебно-производственным подразделениям организаций. Содействие организациям в совершенствовании систем УиК ЯМ в рамках международных и федерально-целевых программ, государственных контрактов и двусторонних договоров.



РЕЗУЛЬТАТЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Регулярное обучение работников предприятий ядерного комплекса России в УМЦУК началось с 1995 года. Отличие от обучения по другим дисциплинам — ядерной безопасности, радиационной безопасности, физической защите — состояло в том, что до этого времени в России не проводилось обучение в таких масштабах и с такой полнотой (см. диаграммы).

Программа обучения Центра включает 44 курса, объединенных в семь учебных циклов, и охватывает все аспекты учета и контроля ядерных материалов. Курсы являются результатом обобщения опыта и совместной работы российских, американских и европейских специалистов.

Качество обучения в УМЦУК основано на использовании системного подхода и современных методов обучения. Уровень знаний слушателей тестируется в начале и по завершении каждого курса с помощью специальных вопросников, упражнений и компьютерных программ.

Учебные курсы, проводимые в УМЦУК, можно разделить на три категории:

▣ Теоретические, в которых не используются ядерные материалы, а только аудиторное оборудование и в небольшом объеме – компьютерное, весовое и штрих-кодовое оборудование, имитаторы ядерных материалов. Эти курсы могут проводиться в организациях вне Обнинска.

К ним относятся: «Основные требования государственного учета и контроля ядерных материалов (курс для руководителей и ведущих специалистов)», «Основы учета и контроля ЯМ», «Методология физической инвентаризации ЯМ», «Проверка работоспособности систем учета и контроля ЯМ», «Учет и контроль ЯМ на АЭС», «Методы контроля ЯМ», «Применение пломб для УиК ЯМ», «Статистические методы для контроля качества измерений», «Статистические методы для определения и анализа инвентарной разницы», курсы для отдельных категорий работников, занятых УиК ЯМ;

▣ Курсы практического плана, в которых не используются ядерные материалы, но проводятся в специальных лабораториях УМЦУК на территории ГНЦ РФ-ФЭИ с использованием большого количества компьютерного, штрих-кодового оборудования, весов («Программные средства для анализа баланса ядерных материалов», «Методы и средства для использования штрих-кодов в учете и контроле ЯМ». Эти курсы не могут быть выездными;

☐ Курсы по неразрушающему анализу ядерных материалов, в которых используются образцы ядерных материалов, радиоактивные источники, приборы и специальная оснастка для работ с ядерными материалами, компьютерная техника специального назначения. Такие курсы требуют специальным образом оборудованных помещений, контроля доступа. Курсы не могут быть выездными. Большая часть времени в таких курсах посвящена практическим занятиям. Теоретические занятия занимают обычно только один день на таких курсах. Каждый слушатель курсов данной категории должен выполнить экзаменационные упражнения по использованию изученных приборов и методик. УМЦУК предоставляет письменные материалы, включающие теоретические лекции и руководства по работе со средствами и методиками измерений. В руководствах есть специальный раздел с описанием информации, собранной УМЦУК об отказах в работе измерительных приборов, ошибках оператора с рекомендациями что делать в таких ситуациях.

Каждый посетитель УМЦУК может получить электронные файлы с документами по УиК ЯМ (нормативные документы, руководства, инструкции) как действующими, так и разрабатываемыми. Создается специальный раздел для таких документов на сайте УМЦУК.

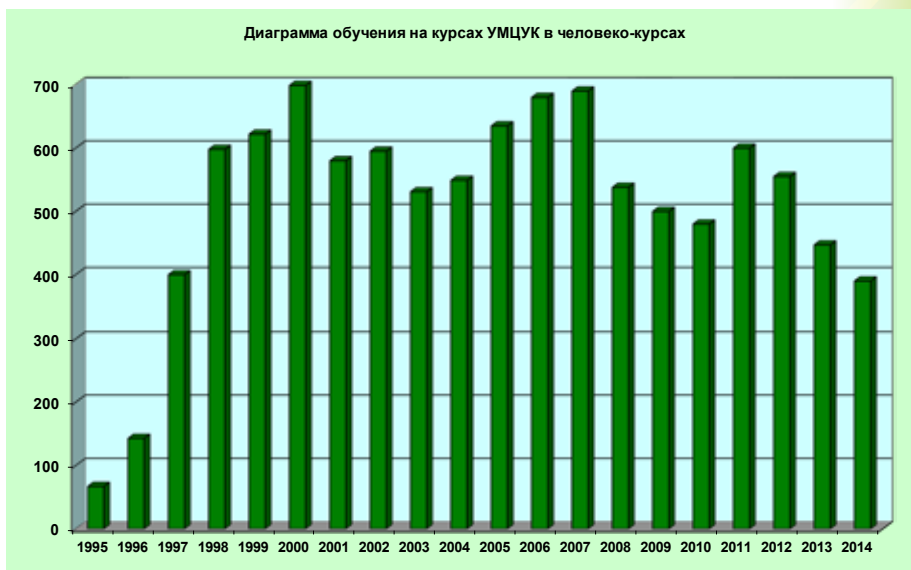


ПОКАЗАТЕЛИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА К НАЧАЛУ 2015 ГОДА

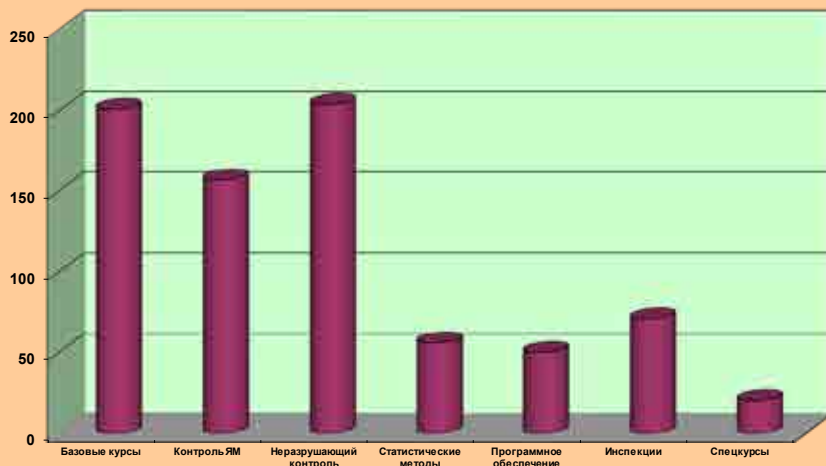
- ▣ На 1 января 2015 года проведено 788 учебных курсов
- ▣ Слушателями курсов были 4950 специалистов
- ◆ из них 410 инспекторов Ростехнадзора и 4540 работников организаций
- ▣ Объем обучения составил 10204 человеко-курсов
- ◆ из них 1184 для инспекторов Ростехнадзора и 9020 для операторов
- ▣ Значительная часть специалистов освоила несколько курсов, а в среднем число освоенных курсов составило:
 - ◆ инспекторами Ростехнадзора $1184 : 410 = 2,89$;
 - операторами $9020 : 4540 = 1,99$
- ▣ Подготовка проводилась на 52 курсах.

В курсах УМЦУК прошли обучение специалисты из более 100 организаций России, Украины, Казахстана, Литвы, Армении, Малайзии, ЮАР, Франции.

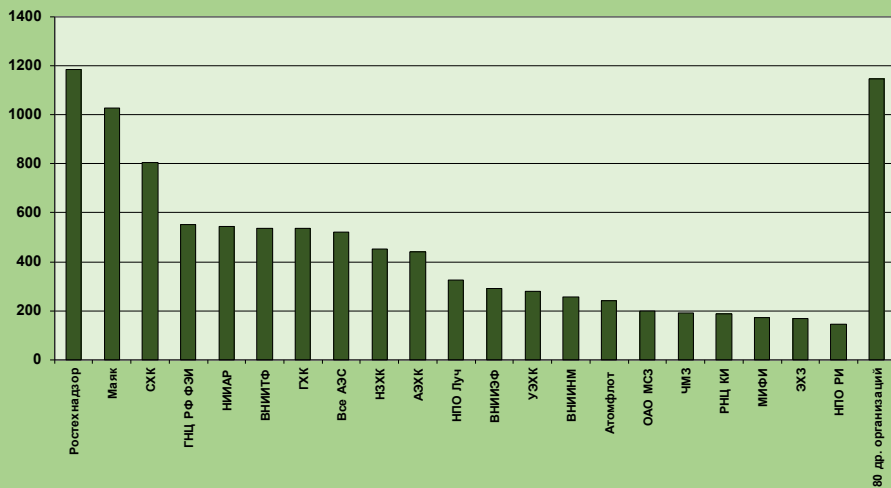
В УМЦУК пять раз проводились курсы для инспекторов МАГАТЭ по НРА плутония. На этих курсах прошли обучение 32 инспектора – граждане Болгарии, Франции, Италии, Китая, Филиппин, Египта, Ганы, Нигерии, Уганды, Бразилии, ЮАР, Чили, США.



Число различных курсов УМЦУК в 1996-2014 гг



Объем обучения специалистов различных организаций в 1996-2014 гг (в человеко-курсах)



СЕМИНАРЫ И СОВЕЩАНИЯ

Центр проводит семинары и совещания специалистов ядерных объектов и инспекторов для обмена опытом и технологиями.

▣ В июне 1996 года состоялся первый семинар по учету и контролю ядерных материалов с участием специалистов Объединенного исследовательского центра ЕК и Директората гарантий Евратома.

Начиная с 1997 года семинары стали трехсторонними — с участием специалистов США, ЕС и России:

▣ Апрель 1997 года — «Учет и контроль ядерных материалов на установках для производства уранового топлива».

▣ Ноябрь 1998 года — «Учет и контроль ядерных материалов на радиохимических установках».

▣ Октябрь 2000 года — «Измерения, проверка наличных количеств и оценка баланса ядерных материалов».

▣ Октябрь 2002 года — «Оценка содержания и наличных количеств ядерных материалов в оборотах и отходах».

▣ Октябрь 2006 года — «Процедуры учета и контроля при передачах ядерных материалов».

▣ Октябрь 2008 года — «Учет и контроль ядерных материалов. Состояние и перспективы».

▣ Ноябрь 2013 года — «Результаты и планы развития Российской государственной системы учета и контроля ядерных материалов».

Специалисты американских и европейских организаций внесли значительный вклад в проведение и участие в этих семинарах.

Всего в семинарах приняли участие более пятисот российских и зарубежных специалистов. Специалисты УМЦУК участвуют также в других российских и международных мероприятиях с докладами и научными сообщениями. В 2009 г. это были международные конференции по УКиФЗ ЯМ в России и США (INMM), Европе (рабочая группа ESARDA). Они принимают активное участие в российско-американских группах по подготовке персонала и аппаратурно-методическому обеспечению.

ПРЕПОДАВАТЕЛИ

В коллектив преподавателей и инструкторов УМЦУК входят специалисты ГНЦ РФ-ФЭИ, управлений и организаций Госкорпорации «Росатом», а также сотрудники региональных инспекций и центрального аппарата Ростехнадзора.

В разные годы в подготовке и проведении курсов УМЦУК принимали участие более 150 специалистов из 31 российской организации:

- ☐ АЭК ☐ ВНИИА ☐ ВНИИНМ
- ☐ ВНИИТФ ☐ ВНИИЭФ ☐ ГНЦ РФ-ФЭИ
- ☐ ГХК ☐ ИПК Страж ☐ Калининская АЭС
- ☐ Концерн Росэнергоатом ☐ Курская АЭС ☐ МГУ
- ☐ МИФИ ☐ Московское представительство фирмы КАНБЕРРА
- ☐ НЗХК ☐ НИИАР ☐ НПО Луч
- ☐ НПО РИ ☐ ОАО МСЗ ☐ ОАО ПО ЭХЗ
- ☐ ОАО ЧМЗ ☐ ОИЯИ ☐ ПО Маяк
- ☐ РНЦ Курчатовский институт ☐ Госкорпорация «Росатом»
- ☐ Ростехнадзор ☐ СКЦ ☐ Смоленская АЭС
- ☐ СХК ☐ УЭК ☐ ЦИПК

Среди преподавателей и инструкторов больше всего специалистов ГНЦ РФ ФЭИ — 56 человек.

Существенную помощь в разработке курсов и преподавании, особенно на начальном этапе работы Центра, оказали специалисты национальных лабораторий США (PNNL, LLNL, LANL, SNL, ORNL, BNL) и институтов Объединенного исследовательского центра Европейской Комиссии - IPSC (Ispra), ITU (Karlsruhe).

К настоящему времени общее число российских и зарубежных специалистов, в разное время участвовавших в работе Центра, составляет 250 человек (179 из России и 71 из ЕС и США). Если на начальном этапе большинство преподавателей составляли иностранные специалисты, то уже в 2003 году более 93 % — российские. Список российских преподавателей и инструкторов, участвовавших в проведении курсов в последние годы приведен в конце каталога.

Четвертая часть российских преподавателей имеют ученую степень, более половины прошли специальную подготовку в институтах Объединенного исследовательского центра Европейской Комиссии и национальных лабораториях США.



УЧЕБНАЯ БАЗА И ОБОРУДОВАНИЕ

Учебной базой УМЦУК являются лаборатории, размещенные на площадке института и комфортабельные помещения Сервисного комплекса ГНЦ РФ-ФЭИ (в здании Дома ученых).

Теоретические занятия проходят в помещениях Сервисного комплекса, оснащенных современной аудиторной и проекционной техникой (локальные вычислительные сети, видео и цифровые проекторы, цифровые видеокамеры, видеомагнитофоны, установка для обеспечения синхронного перевода и др.). Рабочие места преподавателей и инструкторов оснащены разветвленной локальной сетью, доступом в Интернет и современными средствами связи.

Для обучения практическим навыкам работы созданы и оснащены новейшим оборудованием, приборами и программным обеспечением три лаборатории.



ЛАБОРАТОРИЯ НЕРАЗРУШАЮЩИХ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Оснащена стандартными и рабочими образцами ядерных материалов, радиоактивными источниками, различными гамма-спектрометрами, в том числе отечественными, для определения изотопного состава урана и плутония, активными и пассивными счетчиками нейтрон-нейтронных совпадений для измерения массы урана-235 и плутония в контейнерах; установками для измерения массы плутония и урана-235 в контейнерах с отходами, активными воротниковыми счетчиками, калориметром и комплексным денситометром.

Имеется широкий спектр государственных стандартных образцов (ГСО) массы и изотопного состава диоксидов урана и плутония. Изготовлены и аттестованы ГСО твэлов и ТВС реакторов БН-600, ВВЭР-440 и РБМК. Лаборатория располагает моделями оборудования и специальными образцами для проведения курсов по измерению массы отложений урана-235 и плутония в технологическом оборудовании, для неразрушающего анализа проб растворов.

ЛАБОРАТОРИЯ ШТРИХ-КODOVЫХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Оснащена оборудованием фирмы Intermec и программным обеспечением для нанесения, считывания и обработки штрих-кодовой информации. В лаборатории создана локальная компьютерная сеть, позволяющая обучать слушателей навыкам использования штрих-кодowych средств и электронных весов в компьютерных сетях.

ЛАБОРАТОРИЯ КАЛИБРОВКИ ЕМКОСТЕЙ

Располагает необходимыми инженерными системами и специальным оборудованием для обучения и разработки методик измерения уровня и плотности растворов, калибровки емкостей различной геометрической формы.



УЧЕБНЫЕ ГРУППЫ

Учебные группы теоретических курсов состоят из 12–16 человек, а группы курсов с использованием образцов ядерных материалов в лаборатории неразрушающего контроля — из 5–10 человек, что позволяет поддерживать тесную связь со слушателями в процессе обучения, способствует лучшему усвоению материала.

УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ

Каждый слушатель получает полные методические материалы курса, которые помогут ему подготовиться к следующим курсам и в его дальнейшей работе. Кроме этого, практикуется распространение действующих нормативных документов, последних версий проектов нормативных документов и другой полезной информации в электронном формате.

УДОСТОВЕРЕНИЯ

Для входного и выходного контроля уровня знаний слушателей используются специально разработанные компьютерные экзаменаторы и тестовые практические занятия.



Проверка знаний осуществляется в помощь специальной компьютерной программы ЭКЗАМЕНАТОР, внедрение которой позволяет: упростить и ускорить процедуру создания заданного числа неповторяющихся экзаменационных билетов; ускорить и сделать более объективной процедуру проверки экзаменационных билетов и оценки знаний; предоставить преподавателю, инструктору или методисту в удобной графической форме обобщенные результаты тестирования группы слушателей. Программа ЭКЗАМЕНАТОР предоставлена всем крупным организациям Госкорпорации «Росатом», где она используется для проверки знаний работников в области УиК ЯМ.

Слушателям, успешно прошедшим курс обучения в Центре, вручается удостоверение государственного образца о краткосрочном повышении квалификации.

ВЫЕЗДНЫЕ КУРСЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

Проводятся, чтобы адаптировать курсы к технологиям и процедурам УиК ЯМ на установках предприятия, обеспечить аттестацию персонала. Исключением составляют курсы, в процессе которых используются ядерные материалы, радиоактивные вещества и источники, а также сложные технические средства и системы. Ежегодно проводятся 3-4 выездных курса.

ПОТРЕБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В ОБУЧЕНИИ, МЕТОДИЧЕСКИХ УСЛУГАХ

В 2001 г. были введены в действие первые Основные правила учета и контроля ядерных материалов. Это стало определяющим для планирования и проведения курсов в УМЦУК на последующие годы.

Ежегодная оценка потребностей в обучении специалистов предприятий по УиК ЯМ выполняется на основании данных, сообщаемых предприятиями в ответ на запрос УМЦУК, направляемый в конце каждого года вместе с расписанием и каталогом курсов. Статистические данные последних лет о потребностях в обучении свидетельствуют о стабилизации потребности в обучении практически по всем предметам.

По мере массового внедрения современных методик и средств в практику УиК ЯМ ядерных установок возрастают потребности в методической помощи УМЦУК предприятиям. В настоящее время эти услуги оказываются в области разработки государственных стандартных образцов ЯМ, разработки федеральных норм и правил, нормативных документов отраслевого уровня, адаптации и внедрении методик гамма-контроля ЯМ.



УМЦУК В БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ

Главный вид деятельности УМЦУК – обучение персонала ядерных установок в области УиК ЯМ – проводится в соответствии с условиями действия лицензии на осуществление краткосрочного повышения квалификации на основе системного подхода.

Выполненные оценки потребностей российских организаций в обучении по УиК ЯМ выявили новые направления в совершенствовании подготовки персонала и подтвердили требуемые объёмы обучения на ближайшую пятилетку (около 500 человеко-курсов в год). Увеличить количество обучаемых и оптимизировать затраты на обучение позволяет проведение выездных курсов и использование компьютерных технологий обучения (курсы на лазерных дисках, компьютеризированные видеоматериалы и т.д.). Каждый выездной курс разрабатывается на основании предварительной заявки с учетом технологий обращения с ЯМ на предприятии, где проводится курс. Программа таких курсов формируется из модулей двух-трех существующих курсов УМЦУК в соответствии с запросами предприятия и дополняется специальными модулями, отражающими специфику технологий обращения ЯМ и процедур УиК ЯМ на предприятии. Эти модули разрабатываются и преподаются специалистами предприятия. Такой подход позволяет полностью адаптировать курсы к потребностям обучения специалистов по УиК ЯМ предприятия.

КУРСЫ ПО КОНТРОЛЮ СОСТОЯНИЯ УИК ЯМ

УМЦУК осуществляет подготовку для инспекторов Ростехнадзора и специалистов организаций Госкорпорации «Росатом» по контролю состояния УиК ЯМ. Для этого разработаны специальные курсы по процедурам контроля систем УиК ЯМ и их отдельных элементов: «базовый» курс для инспекторов Госкорпорации «Росатом», курсы по проверке учета ЯМ, проверке контроля ЯМ, курс по «объектовому» контролю состояния УиК ЯМ специалистами предприятия.

КУРСЫ ДЛЯ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ УИК ЯМ, ИМЕЮЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ

Для того, чтобы гарантировать эффективную и надежную работу системы УиК ЯМ, необходимо организовывать обучение персонала на предприятии с учетом сложившейся структуры системы УиК ЯМ, технологий обращения с ЯМ в ЗБМ и функциональных обязанностей специалистов. Специалисты по УиК ЯМ организаций Госкорпорации «Росатом» были разделены на категории, для разработки функциональных обязанностей и типовые программы обучения каждой категории специалистов.

В соответствии с функциональными обязанностями УМЦУК разрабатывает курсы для категорий специалистов по УиК ЯМ (см. цикл 7).

РАЗРАБОТКА НОВЫХ КУРСОВ

Модернизированы и разработаны вновь следующие курсы:

- ☐ Процедуры проверки состояния УиК ЯМ в организациях для членов комиссий Госкорпорации «Росатом» и для работников, занятых «объектовым» контролем;
- ☐ Применение сегментированного гамма-сканера для измерения массы урана-235 и плутония в твердых отходах;
- ☐ Применение пломб для УиК ЯМ;
- ☐ Требования и процедуры УиК ЯМ для работников, выполняющих измерения, статистический анализ данных УиК ЯМ;
- ☐ Основные требования УиК ЯМ для руководящих работников.

РАЗРАБОТКА НОВЫХ МОДУЛЕЙ

Большая часть курсов УМЦУК в той или иной мере обновляются после каждого проведения на основании отзывов слушателей. В течение четырех-пяти лет курсы изменяются на 30-50%, и таким образом слушатели, повторно посетившие через пять лет данный курс, получают новые знания.

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Издательская группа регулярно готовит материалы для проведения учебных курсов, семинаров, совещаний, рабочих групп и конференций, проводимых УМЦУК. Имеющиеся технические ресурсы обеспечивают переход на новые технологии подготовки учебно-методической литературы. В ближайшее время планируется обеспечивать слушателей комплектами актуальных материалов в электронном виде на лазерных дисках, включая материалы лекций, графику, учебные фильмы для курсов и т. д.



ИНФОРМАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

В настоящее время веб-страница УМЦУК содержит информацию об учебной, методической деятельности Центра, в основном, рекламного характера. Страница содержит разделы, которые помогают читателям получить технические и нормативные сведения по УиК ЯМ. Например, БД по НТД, данные о МВИ и средствах измерений, результаты (документы, статьи) исследований, внедрений элементов систем УиК ЯМ на установках, труды семинаров, совещаний, проведенных УМЦУК.



МЕТОДИЧЕСКОЕ СОДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМ

Помимо проведения учебных курсов Центр выполняет исследования и разработки, испытания и оценку новых методов учета и контроля ядерных материалов; оказывает помощь предприятиям в разработке и внедрении мер и технических средств учета и контроля ядерных материалов; участвует в разработке нормативных документов по учету и контролю ядерных материалов.

В рамках договоров с организациями УМЦУК участвует в разработке и внедрении современных элементов СГУиК ЯМ на ОАО «МСЗ», «ГХК», в испытаниях приборов и методик НРА при проведении инспекций Ростехнадзора, в разработке и внедрении методик и приборов для контроля отложений накоплений урана-235 и плутония на ядерных установках.

МЕТОДИЧЕСКОЕ СОДЕЙСТВИЕ ПРЕДПРИЯТИЯМ В ОБУЧЕНИИ ПЕРСОНАЛА УИК ЯМ «НА МЕСТАХ»

Кроме проведения выездных курсов, УМЦУК разрабатывает программы и материалы отдельных курсов, готовит преподавателей из числа сотрудников предприятий для обучения персонала в учебно-производственных подразделениях предприятий и на рабочих местах.

Разрабатывается курс «Основы УиК ЯМ» на лазерном диске, который содержит библиотеку нормативных документов по УиК ЯМ.

В рамках «Тематического плана повышения квалификации заместителей руководителей объектов использования атомной энергии по учету и контролю ядерных материалов» УМЦУК участвует в повышении квалификации руководителей служб УиК ЯМ и заместителей главных инженеров АЭС.

МЕТОДИЧЕСКОЕ СОДЕЙСТВИЕ КОНТРОЛЮ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ» СОСТОЯНИЯ УИК ЯМ

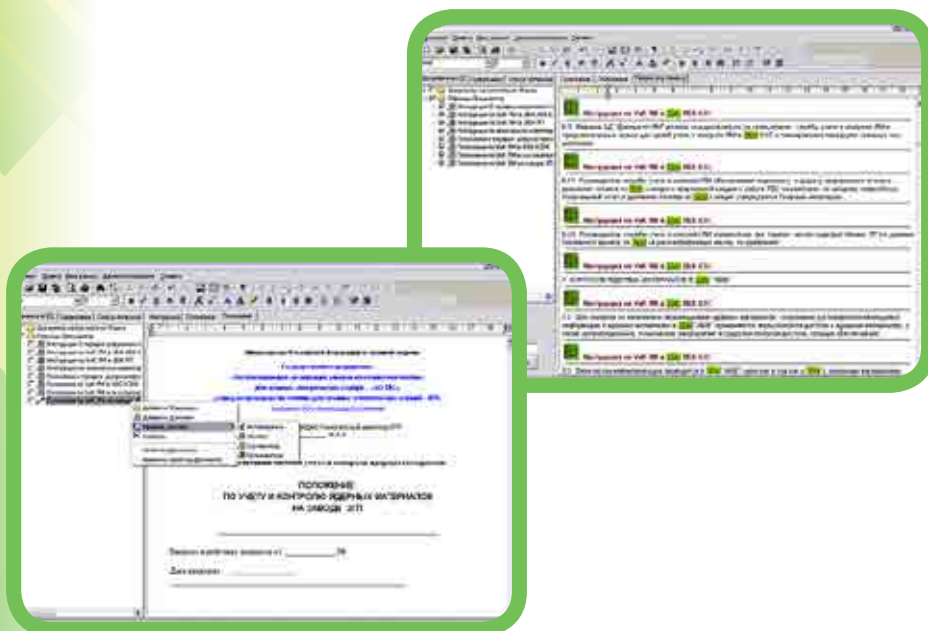
УМЦУК разработал и проводит курсы для специалистов по контролю систем УиК ЯМ, участвует в создании нормативной базы контроля, в проверках систем УиК ЯМ организаций.

РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ФЕДЕРАЛЬНОГО, ОТРАСЛЕВОГО УРОВНЕЙ И ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

При непосредственном участии специалистов завершена переработка «Основных правил учета и контроля ЯМ», разработка «Правил по переводу ядерных материалов в РВ и РАО», разработка «Методических указаний по обнаружению, расследованию и регистрации аномалий и нарушений в учёте и контроле ядерных материалов», заканчивается разработка «Инструкции по физической инвентаризации ядерных материалов».

СОЗДАНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТОВ ПО УИК ЯМ В ОРГАНИЗАЦИЯХ И ЗБМ

Совместно с программистами Технологического университета Вирджинии (г. Блэксбург, США) специалисты УМЦУК разработали программное обеспечение, которое существенно облегчает специалистам предприятий разработку положений, инструкций, руководств по УиКЯМ с помощью заранее разработанных экспертами типовых разделов документов. Обеспечивается унификация документов; пользователи программного обеспечения могут изменять предложенные шаблоны с учетом специфики своих установок и систем УиК ЯМ.



РАЗРАБОТКА СО ДЛЯ НРА ЯМ

Методики НРА ЯМ, применяемые для подтверждающих измерений в УиК ЯМ, требуют разработки и изготовления различных стандартных образцов (СО). УМЦУК располагает государственными стандартными образцами (ГСО), которые позволяют во многом упростить решение этой задачи путем перекалибровки приборов и передачи «размеров» от ГСО к другим СО. Специалисты УМЦУК помогают предприятиям разрабатывать документацию и изготавливать СО для НРА ЯМ.

РАЗРАБОТКА И ТЕСТИРОВАНИЕ МЕТОДИК НРА ЯМ

Располагая широким набором средств НРА, стандартных и рабочих образцов ЯМ, УМЦУК выполняет и планирует расширить в будущем работы по разработке и тестированию методик выполнения измерений НРА ЯМ, в основном, в целях определения областей применимости и погрешностей измерений в разных условиях. Существенный прогресс достигнут в области методик контроля отложений и накоплений урана-235 и плутония. Разработаны методики измерения массы урана-235 в накоплениях и отложениях для ОАО «МСЗ», а также масс плутония для ОАО «ГХК».



КАЛИБРОВКА И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ НРА С ПОМОЩЬЮ ГСО

В первую очередь, это относится к счетчикам нейтрон-нейтронных совпадений различных типов и установкам контроля урана-235 и плутония в твердых радиоактивных отходах, а также к гамма-спектрометрам, используемым для измерения масс ЯМ в отложениях. Важнейшей частью этой деятельности является калибровка и тестирование методик и средств измерений с помощью имеющихся в УМЦУК государственных стандартных образцов ЯМ.

ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ С ПРЕДПРИЯТИЯМИ И ВЕДОМСТВАМИ

Главным средством и источником данных для управления деятельностью УМЦУК была и останется обратная связь с организациями и специалистами, которые пользуются услугами УМЦУК, в первую очередь, в области повышения квалификации. Такая связь осуществляется посредством следующих мероприятий:

- ▣ Разработка планов проверки выполнения и уточнение требований к обучению;
- ▣ Ежегодные запросы на предприятия о потребностях в обучении по УиК ЯМ;
- ▣ Анкетирование слушателей курсов и участников других мероприятий УМЦУК;
- ▣ Проведение семинаров для специалистов, ответственных за обучение по УиК ЯМ в организациях. Такие семинары проводятся регулярно раз в один-два года;
- ▣ Сбор и анализ сведений о состоянии подготовки работников, занятых УиК ЯМ, направляемых организациями в составе ежегодных отчетов в Гокорпорацию «Росатом».

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗНАНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ, ИНСТРУКТОРОВ И АССИСТЕНТОВ

Повышение квалификации персонала УМЦУК осуществляется традиционно — путем обмена опытом и участия в совместных работах и семинарах с ведущими специалистами российских и зарубежных организаций, а также на курсах в ЦИПК по применению системного подхода к обучению персонала.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

Планы УМЦУК на ближайшие годы связаны в первую очередь с существенным обновлением ряда основных курсов и разработкой новых основных правил, а также с методическим содействием организациям как в обучении персонала на местах, так и в разработке и внедрении современных элементов и процедур УиК ЯМ, системного подхода к обучению работников, занятых УиК ЯМ. Главную роль в реализации планов играет освоение и внедрение компьютерных технологий и средств обучения, использование созданной технической и интеллектуальной базы для оказания методической помощи организациям в совершенствовании систем УиКЯМ, особенно в разработке нормативных документов и внедрении методик и технических средств для УиКЯМ, в совершенствовании подготовки персонала «на местах». В частности, разработка учебно-методических материалов специализированных курсов для каждой категории специалистов и передача их организациям.



ЦИКЛ 1. БАЗОВЫЕ КУРСЫ**1.1 ОСНОВЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 31**

Обзорный курс о принципах и основных требованиях современных систем учета и контроля ядерных материалов – американской, международной (МАГАТЭ) и модернизируемой российской.

1.2 УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗБМ С УЧЕТНЫМИ ЕДИНИЦАМИ 32

Курс для обучения слушателей требованиям и процедурам УиК ЯМ в ЗБМ, где находятся ядерные материалы только в форме учетных единиц.

1.3 МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 33

Курс предназначен для изучения ключевого элемента УиК ЯМ — процедуры физической инвентаризации.

1.3.1 ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ НА УСТАНОВКАХ С УЕ, СОДЕРЖАЩИМИ УРАН И ПЛУТОНИЙ 34

Курс предназначен для обучения персонала различных предприятий ядерного топливного цикла практике проведения физической инвентаризации с помощью подтверждающих измерений ядерных материалов в форме УЕ гамма-спектрометрическими и нейтронными методами.

1.4 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 35

Назначение курса — ознакомить слушателей с методиками оценки работоспособности и эффективности системы учета и контроля ядерных материалов и ее компонентов на установке.

1.5 УЧЕТ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПОДГОТОВКА ОТЧЕТОВ 36

Назначение курса – предоставить слушателям детальную информацию и выработать практические навыки организации и ведения учета ядерных материалов в системе государственного УиК ЯМ при выполнении процедур идентификации и категорирования ядерных материалов; измерения (или иного определения) масс ядерных материалов в оперативных процедурах; периодического подтверждения масс ядерных материалов при инвентаризациях; подготовки, ведения оперативных и учетных документов: подготовки отчетных документов и отчетности организаций в ФИС.

ЦИКЛ 2. КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

2.1 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 38

Слушатели курса приобретут знания о средствах контроля доступа к ядерным материалам, включая административный контроль, контроль доступа, меры наблюдения. Курс знакомит слушателей с методами интегрирования системы физической защиты с системой учета и контроля ядерных материалов.

2.2 ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОМБ ДЛЯ УИК ЯМ 39

Предназначен для персонала объектов, наделенного обязанностями по применению и использованию пломб.

2.4 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШТРИХ-КОДОВ В УЧЕТЕ И КОНТРОЛЕ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 40

Посвящен применению средств и технологий штрихового кодирования в учете и контроле ядерных материалов.

ЦИКЛ 3. НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

3.1 ПРИМЕНЕНИЕ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 42

Изучение теоретических основ гамма-спектрометрии, методик выполнения измерений. Обучение практическим навыкам работы с приборами при проведении гамма-спектрометрических измерений образцов ядерных материалов.

3.1.1 ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ОТЛОЖЕНИЙ УРАНА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ 43

Теория и практика измерения отложений ЯМ. Освоение метода обобщенной геометрии, получение навыков работы с переносным гамма-спектрометрическим оборудованием. Практическое измерение массы урана-235 в отложениях в моделях технологического оборудования.

3.1.2 ИЗМЕРЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА УРАНА И ПЛУТОНИЯ 44

Изучение особенностей выполнения измерений и анализа изотопного состава урана и плутония с помощью гамма-спектрометрии высокого разрешения. Освоение программного обеспечения MGA, MGA-U и FRAM.

3.1.3 ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ПЛУТОНИЯ В ОТЛОЖЕНИЯХ НЕРАЗРУШАЮЩИМИ МЕТОДАМИ 45

Теория и практика измерения отложений плутония. Освоение методов выполнения измерений, получение навыков работы с переносным гамма-спектрометрическим оборудованием, пригодным для выполнения данных измерений. Практическое измерение массы плутония в отложениях в моделях технологического оборудования.

3.2 ПРИМЕНЕНИЕ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ (при проведении инспекций) 46

Изучение приемов работы с переносным гамма-спектрометрическим оборудованием, удобным для измерений при проведении инспекций.

Занятия направлены на приобретение инспекторами Ростехнадзора опыта идентификации ЯМ и выполнения определения количественных характеристик ЯМ современными гамма-спектрометрическими методами.

3.3 ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО НЕЙТРОННОГО КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 47

Теория и практика измерения массы ЯМ нейтронными методами. Изучение особенностей анализа нейтронных совпадений. Освоение теории и получение практических навыков выполнения измерений массы плутония и урана-235 при помощи пассивного и активного счетчиков нейтронных совпадений.

3.3.2 НЕЙТРОННЫЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ПЛУТОНИЯ В ОТХОДАХ 48

Теория и практика измерения массы плутония в отходах. Метод нейтронных совпадений для измерения массы плутония в контейнерах с твердыми отходами. Градуировка измерительной установки и выполнение измерений массы плутония в контейнерах, содержащих плутониевые отходы различного состава.

3.4 ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО НЕЙТРОННОГО КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ (при проведении инспекций) 49

Теория и практика измерения массы ЯМ нейтронными методами, методики выполнения измерений. Градуировка пассивного и активного счетчиков нейтронных совпадений. Практическое применение методик при измерении массы ЯМ пассивным и активным методами нейтронных совпадений при проведении инспекций.

3.6 ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПОГРУЖНЫХ ТРУБОК ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОБЪЕМА И ПЛОТНОСТИ РАСТВОРОВ ЯМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ 50

Курс предназначен для изучения принципов и методов контроля ЯМ в растворах, находящихся в технологическом оборудовании, в режиме почти реального времени. Производится освоение методики выполнения измерений и прикладного программного обеспечения на примере калибровки моделей емкостей в лаборатории.

3.7 НЕРАЗРУШАЮЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ И ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ПЛУТОНИЯ 51

Изучение методов неразрушающих измерений массы плутония с использованием результатов определения изотопного состава плутония методами гамма-спектрометрии высокого разрешения. Приобретение практических навыков выполнения измерений пассивным счетчиком нейтронных совпадений и гамма-спектрометрической установкой с германиевым детектором.

3.8 ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ УРАНА В КОНТЕЙНЕРАХ С ОТХОДАМИ 52

Теоретическое изучение методов гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов. Знакомство с устройством и принципом работы гамма-спектрометрического канала для измерения изотопного состава урана. Освоение программного обеспечения Genie-2000. Теоретическое изучение пассивного и активного нейтронного анализа ЯМ. Знакомство с устройством и принципами работы анализатора нейтронных совпадений и счетчика множественности. Освоение программного обеспечения INCC. Выполнение измерений для активного и пассивного анализа урана в отходах.

3.9 ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ УРАНА И ПЛУТОНИЯ В ПРОБАХ РАСТВОРОВ С ПОМОЩЬЮ ДЕНСИТОМЕТРА 53

Изучение устройства и принципа работы комплексного денситометра для измерения концентрации урана и плутония в растворах. Изучение прикладного программного обеспечения. Освоение гамма-спектрометрических методов РФА и К-край для измерения концентрации ЯМ в растворах. Приобретение практических навыков в проведении измерений концентраций урана в пробах растворов комплексным денситометром.

3.10 ИЗМЕРЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА И МАССЫ УРАНА И ПЛУТОНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ИЗМЕРЕНИЯ ЯМ 54

На курсе слушатели получают знания по теории НРА анализа, приобретут навыки работы со спектрометрами высокого разрешения и счетчиками нейтронных совпадений. Выполняют измерения образцов урана и плутония в соответствии с аттестованными методиками измерения.

ЦИКЛ 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

4.1 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ (начальный курс) 56

Общие аспекты применения статистики в УиК ЯМ – от терминологии и основных понятий статистики до особенностей использования статистических подходов в отдельных процедурах УиК ЯМ.

4.2 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 57

Курс предназначен для изучения основных принципов, критериев и требований в вопросах проектирования, изготовления и аттестации стандартных образцов для неразрушающего контроля ядерных материалов. Проводятся практические занятия по составлению технического задания на разработку СО для градуировки оборудования и контроля качества измерений.

4.3 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ИНВЕНТАРИЗАЦИОННОЙ РАЗНИЦЫ 58

Курс предназначен для изучения принципов и методов контроля ЯМ в растворах, находящихся в технологическом оборудовании, в режиме почти реального времени. Производится освоение методики выполнения измерений и прикладного программного обеспечения на примере калибровки моделей емкостей в лаборатории.

4.4 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УЧЕТА ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ (усложненный курс для экспертов и инструкторов) 59

Детально излагается методика применения статистических методов для контроля качества систем УиК ЯМ – от теории выборок для конечных популяций до оценки эффективности учета в количественном выражении.

ЦИКЛ 5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**5.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 61**

Слушатели приобретут навыки разработки и анализа требований к программному обеспечению, внедрения программных продуктов для УиК ЯМ.

5.2 ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА БАЛАНСА ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 62

На примере разработанных в Европейском центре (Испра, Италия) и УМ-ЦУК программных средств слушатели изучат один из подходов к разработке программных средств для анализа баланса ядерных материалов, включая методики вычислений.

ЦИКЛ 6. ИНСПЕКЦИИ**6.1 БАЗОВЫЙ ИНСПЕКЦИОННЫЙ КУРС 64**

Слушатели получают подготовку по эффективному проведению инспекций систем учета, контроля и физической защиты ядерных материалов. Курс является основой для обучения на последующих курсах данного цикла.

6.1.1 БАЗОВЫЙ КУРС ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОНТРОЛЮ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ» ПО УИК ЯМ 65

Слушатели получают базовые знания и навыки проведения контроля систем учета и контроля ядерных материалов. Курс является основой для последующих курсов обучения специалистов по контролю систем УиК ЯМ.

6.1.2 ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ УЧЕТА ЯМ НА ПРЕДПРИЯТИИ (для специалистов по контролю Госкорпорации «Росатом») 66

Слушатели из организаций Госкорпорации «Росатом» детально изучат процедуры и получат навыки проведения проверок состояния учета ЯМ на предприятиях.

6.1.3 ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ КОНТРОЛЯ ЯМ НА ПРЕДПРИЯТИИ (для специалистов по контролю Госкорпорации «Росатом») 67

Слушатели из организаций Росатома детально изучат процедуры и получат навыки проведения проверок состояния контроля ЯМ на предприятиях.

6.1.4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ 68

Курс предназначен для работников, осуществляющих «объектовый» контроль состояния УиК ЯМ, и ответственных за оценку состояния УиК ЯМ и ЗБМ и в организациях.

6.2 ИНСПЕКЦИЯ ОБЪЕКТОВ, ИМЕЮЩИХ ЯДЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ФОРМЕ УЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ И В «БАЛК-ФОРМЕ» 69

Слушатели изучат процедуры и приобретут навыки проведения инспекций при осуществлении надзора за учетом и контролем ядерных материалов в форме учетных единиц и в «балк-форме».

6.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА УЧЕТОМ И КОНТРОЛЕМ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 70

Слушатели получают общее представление о применении статистики в УиК ЯМ как инспектором, так и оператором и приобретут навыки применения статистических методов при инспекциях Ростехнадзора систем УиК ЯМ.

6.5 ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОМБ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА УЧЕТОМ И КОНТРОЛЕМ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ 71

Слушатели получают общие сведения об элементах программы применения пломб в учете и контроле ядерных материалов, типах пломб, процедурах их учета, выдачи, учтановки, проверки, снятия и уничтожения, получают теоретические сведения и практические навыки применения пломб в инспекторской деятельности.

ЦИКЛ 7. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КУРСЫ

7.1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ (для руководителей и ведущих специалистов) 73

Назначение курса – информировать руководителей и ведущих специалистов организаций, подразделений о структуре и современной нормативной базе государственного учета и контроля ЯМ, а также о спектре дисциплин, представленных в УМЦУК и других образовательных центрах для принятия решения о подготовке специалистов в области УиК ЯМ.

7.2 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (для административных руководителей ЗБМ и их заместителей) 74

Курс предназначен для данной категории специалистов и содержит все сведения, необходимые для обеспечения и организации совершенствования УиК ЯМ в ЗБМ.

7.3 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (для материально ответственных лиц и ответственных хранителей) 75

Слушатели получают знания и навыки выполнения учетных процедур и методов контроля ЯМ, которые необходимы данной категории специалистов для выполнения возложенных на них обязанностей и функций.

7.4 ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ИНВЕНТАРИЗАЦИЙ ЯМ (для членов инвентаризационных комиссий) 76

Детально излагаются требования и процедуры выполнения физических инвентаризаций от планирования до подведения баланса и документирования результатов для данной категории специалистов.

7.5 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (для работников, ответственных за передачи ЯМ) 77

Слушатели получают знания и навыки по УиК ЯМ, необходимые для выполнения процедур при передачах ЯМ.

7.6 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (для уполномоченных за учет ЯМ в ЗБМ) 78

Слушатели получают знания и навыки, необходимые уполномоченным по УиК ЯМ в ЗБМ для ведения учета ЯМ.

7.7 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (для специалистов, ответственных за статистический анализ результатов УиК ЯМ) 79

Слушатели получают знания и навыки по применению статистики для анализа данных и применения процедур УиК ЯМ.



ЦИКЛ 1

БАЗОВЫЕ КУРСЫ

- 1.1 Основы учета и контроля ядерных материалов
- 1.2 Учет и контроль ядерных материалов в ЗБМ с учетными единицами
- 1.3 Методология физической инвентаризации ядерных материалов
 - 1.3.1 Планирование и проведение физической инвентаризации ЯМ с использованием методов неразрушающего контроля на установках с УЕ, содержащими уран и плутоний
- 1.4 Проверка работоспособности систем учета и контроля ядерных материалов
- 1.5 Учет ядерных материалов

1.1 ОСНОВЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Основные требования ко всем элементам системы учета и контроля ЯМ и системам физической защиты (обзор).

Разграничение функций учета, контроля и физической защиты ЯМ.

Учет и контроль ядерных материалов в России с точки зрения инспектора Ростехнадзора.

Российские нормативные документы в области УиК ЯМ.

Разрушающие и неразрушающие методы измерений для УиК ЯМ.

Происхождение неопределенностей результатов измерений.

Программа контроля качества измерений.

Системы учетных записей.

Требования к организации компьютерных систем для УиК ЯМ и защита данных. Процедуры передач ЯМ.

Процедуры физической инвентаризации ЯМ. Контроль ЯМ (включая локализацию ЯМ, меры сохранения и наблюдения за ЯМ).

Интеграция систем УиК ЯМ и физической защиты. Опыт МАГАТЭ в УиК ЯМ.

Модернизация отечественной системы УиК ЯМ.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Организация процедуры измерений для инвентаризации ЯМ и анализ результатов проведенной физической инвентаризации гипотетической ядерной установки.

Организация контроля ЯМ на гипотетической установке, включая разбиение установки на охраняемые зоны и зоны баланса материалов, размещение приборов контроля доступа персонала и средств контроля доступа к ЯМ.

Курс сопровождается видеофильмами о решении «плутониевой проблемы» на Хэндфордской площадке (США), по применению УИВ, проведению физической инвентаризации на реальных ядерных установках, о границе между учетом и контролем ядерных материалов.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, непосредственно занятые в сфере УиК ЯМ или разрабатывающие систему государственного учета и контроля или системы УиК ЯМ на предприятиях или их элементы.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ».



1.2 УЧЕТ И КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗБМ С УЧЕТНЫМИ ЕДИНИЦАМИ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Роль УиК ЯМ, компетентности и дисциплинированности персонала организации в гарантиях нераспространения.

Современная российская нормативная база УиК ЯМ.

Структура и принципы государственного УиК ЯМ на ядерных установках с ЯМ в форме учетных единиц (УЕ). Организация системы УиК ЯМ на уровне предприятия. Видеофильм об организации УиК ЯМ в ОАО «НЗХК».

Требования УиК ЯМ при передачах ЯМ. Особенности передач ЯМ в форме учетных единиц.

Требования УиК ЯМ к проведению физических инвентаризаций в ЗБМ. Особенности инвентаризаций ЯМ в форме УЕ. Видеофильм «Проведение инвентаризации ЯМ в хранилище ГНЦ РФ ФЭИ с ЯМ в форме учетных единиц».

Основы НРА в форме учетных единиц.

Опыт использования НРА при передачах и инвентаризациях ЯМ в форме учетных единиц в лаборатории НРА УМЦУК.

Применение штрих-кодовых технологий для УиК ЯМ.

Применение статистических методов при проведении передач и инвентаризаций ЯМ в форме учетных единиц.

Применение пломб для УиК ЯМ.

Подведение баланса ядерных материалов в ЗБМ с ЯМ в форме УЕ.

Оформление учетных и отчетных документов.

Контроль функционирования системы УиК ЯМ в форме учетных единиц и методы проверки работоспособности ее элементов.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Организация ЗБМ – выбор оптимального числа ЗБМ и границ ЗБМ – на гипотетическом предприятии. Разработка инструкций по УиК ЯМ, по инвентаризации ЯМ и передачам ЯМ на гипотетическом предприятии.

Применение штрих-кодовых технологий при инвентаризации ЯМ в форме учетных единиц.

Применение статистических методов при проведении передач и инвентаризациях ЯМ в форме учетных единиц.

Применение пломб для УиК ЯМ.

Составление учетных и отчетных документов.

Проверка работоспособности элементов системы УиК ЯМ в форме УЕ.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Работники ядерных установок с ЗБМ с ЯМ в форме учетных единиц.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ».

1.3 МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Обзор основ учета и контроля ЯМ и требований отечественных нормативных документов.

Роль и место физической инвентаризации в УиК ЯМ, критерии оценки эффективности системы физзащиты, УиК ЯМ.

Проведение начальной инвентаризации и организация учетных записей. Планирование инвентаризации – от организации работ и распределения ответственности до компьютерных программ по организации статистических выборок при планировании измерений и обработки результатов инвентаризации.

Стратегия измерений параметров ЯМ, выявляющая полные и частичные дефекты.

Процедуры физической инвентаризации ЯМ и их выполнение.

Согласование учетных данных и результатов инвентаризации.

Различия в УиК ЯМ на установках с ЯМ в балк-форме и форме учетных единиц.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Разработка процедур проведения инвентаризации и передач ЯМ для гипотетической установки.

Начальная инвентаризация условного ядерного материала с использованием весового оборудования, стандартных образцов, компьютерного оборудования и устройств индикации вмешательства (УИВ).

Периодические инвентаризации ЯМ, побывавших в технологическом процессе.

Выявление потерь и хищений ЯМ на фоне ошибок измерений.

Слушатели посетят ГНЦ РФ ФЭИ и ознакомятся с проведением физической инвентаризации на установке БФС. Демонстрируются видеофильмы о системе УиК ЯМ на заводе У-12 в Окридже и проведении инвентаризации на российских ядерных установках.

Методические материалы для слушателей содержат примеры составления программы и инструкций по инвентаризации.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занятые практикой УиК ЯМ или разрабатывающие системы УиК ЯМ, их элементы, инструкции и процедуры.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ. Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ».



5 дней

1.3.1 ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЯМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ НРК НА УСТАНОВКАХ С УЕ, СОДЕРЖАЩИМИ УРАН И ПЛУТОНИЙ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Актуальность проблем учета и контроля ядерных материалов в России
Введение в методологию ФИ.

Планирование и проведение ФИ.

Надлежащие процедуры и практика, статистические выборки, последовательность действий, уведомление об аномалиях, обзор использования программного обеспечения для расчета статистических выборок.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории методов и средств неразрушающего контроля ядерных материалов.

Проверка работоспособности средств измерения с использованием СО.

Выполнение процедуры ФИ (статистическая выборка, проверка УИВ, идентификация, взвешивание, измерение изотопного состава, измерение массы урана и плутония).

Оценка достоверности результатов измерений, сличение с паспортными значениями на УЕ.

Имитация дефектов (подмена, частичное и полное изъятие ЯМ и т.д.).

Подведение итогов ФИ.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим анализом и получившие предварительные знания в объеме курсов 1.3, 3.1, 3.3.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания основ методологии физической инвентаризации, знания в области НРА измерений ядерных материалов для УиК.



1.4 ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Обзор основ учета, контроля и физической защиты ЯМ, оценки уязвимости объектов, требований по УиК ЯМ в зарубежных и отечественных нормативных документах.

Цель и задачи комплексной проверки работоспособности систем и элементов учета и контроля ЯМ.

Критерии оценки эффективности системы УиК ЯМ.

Разработка планов проверки работоспособности.

Выполнение проверки работоспособности.

Документирование результатов.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Разработка планов проверки работоспособности для гипотетической установки.

Разработка процедур проверки работоспособности.

Выполнение проверки работоспособности.

Организация и проведение штабных учений по проверке работоспособности.

Документирование результатов.

Методические материалы содержат выдержки из нормативных документов Департамента энергетики США по оценке качества систем УиК ЯМ.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занятые в практической сфере УиК ЯМ, разрабатывающие систему государственного учета и контроля или системы УиК ЯМ на предприятиях.

Сотрудники государственных органов и эксплуатирующих организаций, занимающиеся инспекционной деятельностью или модернизацией российской системы УиК ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.

1
ЦИКЛ

5 дней

1.5 УЧЕТ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПОДГОТОВКА ОТЧЕТОВ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Введение в учет и контроль ЯМ.

Роль учета ЯМ в гарантиях нераспространении ЯМ и ЯО.

Элементы и принципы учета и контроля ЯМ.

Нормативная база информационного обеспечения СГУиК ЯМ.

Структура системы учета на уровнях: федеральном, Росатома, ведомства, эксплуатирующей организации.

Учет ЯМ на уровне предприятия.

Компьютеризация системы учетных и отчетных документов на предприятии.

Контроль качества учета ЯМ на предприятии.

Федеральная информационная система (ФИС) УиК ЯМ. История развития.

Описание характеристик ядерных материалов.

Универсальная система отчетности о ядерных материалах.

Универсальная система отчетности. Формирование отчетных документов.

Проверка правильности функционирования ФИС и систем УиК ЯМ в организациях.

Демонстрация и практическое занятие по работе с АРМ подготовки отчетов.

Обеспечение защиты и сохранности информации в автоматизированных и неавтоматизированных СУиК ЯМ предприятий.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Упражнение по проверке работоспособности системы учета ЯМ на предприятии. Упражнение для развития навыков описания ЯМ. Примеры по подготовке отчетных документов для различных организаций. Упражнения по подготовке регламентных и корректирующих отчетов. Практические занятия по работе с АРМ подготовки отчетов.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занятые в практической сфере учета ЯМ, в первую очередь обеспечивающие подготовку отчетов.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.





КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ЦИКЛ 2

- 2.1 Методы контроля ядерных материалов**
- 2.2 Применение пломб для УиК ЯМ**
- 2.4 Методы и средства для использования штрих-кодов в учете и контроле ядерных материалов**

5 дней

2.1 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Основные элементы контроля ядерных материалов, включая меры обеспечения сохранности ядерных материалов:

- локализация ЯМ,
- контроль доступа к ЯМ,
- меры наблюдения за ЯМ,
- механизмы обнаружения и реализация ответных мер.

Повышение эффективности системы учета и контроля и физической защиты ядерных материалов путем интеграции элементов систем.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Контроль ядерных материалов на технологических участках.

Контроль ядерных материалов в ходе их транспортировки.

Передача ЯМ с использованием автоматизированной системы УиК ЯМ.

Контроль ядерных материалов в зонах хранения.

Курс сопровождается видеофильмами по применению пломб, проведению физической инвентаризации на реальных ядерных установках, о границе между учетом и контролем ядерных материалов.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занятые непосредственно учетом, контролем и физической защитой ядерных материалов.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ядерных материалов.



2.2 ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОМБ ДЛЯ УИК ЯМ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Применение пломб в учете и контроле ядерных материалов.
Нормативные документы по пломбам отраслевого и Федерального уровня.
Элементы программы применения пломб.
Внедрение программы по пломбам на предприятии.
Типы пломб.
Выбор пломб для применения.
Методы проверки пломб, инспекции программ применения пломб.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Ведение документации по пломбам.

Установка, проверка, снятие и уничтожение различных типов пломб.

Верификация пломбы типа малая «Е-чашка».

Проверка пломб на надлежащее состояние, обнаружение аномалий с пломбами и недостатков в ведении документации по пломбам.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Персонал, ответственный за учет, хранение, применение и контроль пломб, а также за учет и контроль ядерных материалов.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.



5 дней

2.4 МЕТОДЫ ИСРЕДСТВА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШТРИХ-КОДОВ В УЧЕТЕ И КОНТРОЛЕ ЯМ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Использование штрихового кодирования для автоматизации работы с данными в системах учета и контроля.

Основные характеристики символов.

Печать штриховых символов.

Основы считывания штрих-кодов. Оценка качества печати штрих-кодов.

Технология сбора данных считывающими устройствами фирмы Intermec.

Обмен информацией в автоматизированных системах сбора данных.

Интерфейсы и программы передачи данных.

Использование языка EasyBuilder для программирования терминалов Trakker Antares 2420/2480.

Программирование считывателей фирмы Intermec с помощью прикладного пакета EasySet.

Использование специальных приложений для обмена данными между компьютером и считывателем штрих-кодов.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в компьютерном классе с использованием специального оборудования и программного обеспечения для печати штрих-кодовых этикеток и считывания нанесенной информации.

Печать штрих-кодовых этикеток с использованием принтеров Zebra S500, EasyCoder 4420 и поддерживающих программ.

Практика сканирования.

Использование устройств считывания штрих-кодов.

Разработка и апробация учебных программ для считывателей при помощи прикладных программных пакетов.

Использование терминалов Trakker Antares 2420/2480.

Использование устройств ввода штрих-кодовых данных MicroBar9730. Программирование и применение.

Знакомство с конвертером Ethernet <-> RS232 фирмы Lantronix: CoBox E2. Применение в системах сбора штрих-кодовых данных.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Персонал, ответственный за разработку и использование методик и средств штрихового кодирования для УиК ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Навыки работы в Windows и знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

1.3 Методология физической инвентаризации.



НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

ЦИКЛ 3

- 3.1 Применение гамма-спектрометрического оборудования для неразрушающего контроля ядерных материалов
 - 3.1.1 Измерение массы отложений урана в технологическом оборудовании
 - 3.1.2 Измерение изотопного состава урана и плутония
 - 3.1.3 Измерение массы плутония в отложениях неразрушающими методами
- 3.2 Применение гамма-спектрометрического оборудования для неразрушающего контроля ядерных материалов (при проведении инспекций)
- 3.3 Приборы и методы неразрушающего нейтронного контроля ЯМ
 - 3.3.2 Нейтронный неразрушающий контроль содержания плутония в отходах
- 3.4 Приборы и методы неразрушающего нейтронного контроля ЯМ (при проведении инспекций)
- 3.6 Применение метода погружных трубок для контроля объема и плотности растворов ЯМ в технологическом оборудовании
- 3.7 Неразрушающие измерения массы и изотопного состава плутония
- 3.8 Измерение массы урана в контейнерах с отходами
- 3.9 Измерение концентрации урана и плутония в пробах растворов с помощью комплексного денситометра
- 3.10 ИЗМЕРЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА И МАССЫ УРАНА И ПЛУТОНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ИЗМЕРЕНИЯ ЯМ

5 дней

3.1 ПРИМЕНЕНИЕ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЯМ

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов.

Устройство и принципы работы гамма-спектрометрической аппаратуры. Методы измерения обогащения урана, изотопного состава урана и плутония.

Прикладное программное обеспечение.

☐ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории методов и средств неразрушающего контроля ядерных материалов.

Включают выполнение измерений обогащения урана, изотопного состава плутония и урана методами гамма-спектрометрии с использованием детекторов высокого и низкого разрешения.

Измерения выполняются на приборах – mMCA-430, Купол, Колибри, IMCA InSpector, InSpector-2000, InSpector-1000.

Для получения практических навыков по выполнению идентификации ЯМ, измерению обогащения урана, измерению изотопного состава урана и плутония и используются образцы урана и плутония различного изотопного, химического состава, геометрической формы.

Выполняются самостоятельные и контрольные измерения по определению изотопного состава «неизвестных» образцов ЯМ для оценки полученных знаний.

☐ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

☐ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в области регистрации гамма-излучения.



3.1.1 ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ОТЛОЖЕНИЙ УРАНА В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов.

Устройство и характеристики аппаратуры для определения местонахождения, идентификации и измерений массы урана в отложениях.

Метод «обобщенной» геометрии для измерений отложений и накоплений урана в технологическом оборудовании.

Методы расчета и введения корректирующих поправок.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории методов и средств неразрушающего контроля ядерных материалов.

Слушатели осваивают подготовку к проведению измерений российских переносных приборов Купол, Колибри, их градуировку.

Выполняются измерения массы урана-235 в «отложениях», находящихся в макетах технологического оборудования.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в области регистрации гамма-излучения.

3
ЦИКЛ

5 дней

3.1.2 ИЗМЕРЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА УРАНА И ПЛУТОНИЯ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов.

Устройство и принципы работы гамма-спектрометрического оборудования для измерения изотопного состава.

Особенности программного обеспечения MGA, MGA-U и FRAM.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории неразрушающего контроля ЯМ.

Измерение и анализ гамма-спектров с применением программ MGA, MGA-U и FRAM для определения изотопного состава образцов урана и плутония с различным изотопным и химическим составом, различной геометрической формы и в различных контейнерах.

Выполняются самостоятельные и контрольные измерения по определению изотопного состава «неизвестных» образцов ЯМ.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

3.1 Применение гамма-спектрометрического оборудования для неразрушающего контроля ЯМ.



3.1.3 ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ ПЛУТОНИЯ В ОТЛОЖЕНИЯХ НЕРАЗРУШАЮЩИМИ МЕТОДАМИ

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов. Устройство и характеристики аппаратуры для определения местонахождения, идентификации и измерений плутония в отложениях.

Метод «обобщенной» геометрии и модернизированный подход с использованием градуировки спектрометров по эффективности для измерения отложений и накоплений плутония в технологическом оборудовании.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории методов и средств неразрушающего контроля ядерных материалов.

Слушатели осваивают подготовку к проведению измерений российского переносного прибора Колибри, а также γ -спектрометров высокого разрешения и их градуировку.

Выполняются измерения массы плутония-239 в «отложениях», находящихся в макетах технологического оборудования.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в области регистрации гамма-излучения.

3
ЦИКЛ

5 дней

3.2 ПРИМЕНЕНИЕ ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ЯМ (ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНСПЕКЦИЙ)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов. Устройство и принципы работы переносных приборов для идентификации ядерных материалов, измерений обогащения урана, изотопного состава урана и плутония — mMCA-430, InSpector-2000, InSpector, Колибри.

Прикладное программное обеспечение.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории неразрушающих методов и средств контроля ядерных материалов.

Во время занятий выполняются:

◆ Идентификационные измерения ядерных материалов, измерение обогащения урана, изотопного состава урана и плутония с использованием образцов урана и плутония различного изотопного, химического состава, геометрической формы и в различных контейнерах.

◆ Самостоятельные и контрольные измерения изотопного состава «неизвестных» образцов ядерных материалов.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Инспекторы с опытом деятельности в области гарантий, выполняющие измерения ЯМ в системе их учета и контроля.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в области регистрации гамма-излучения.



3.3 ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО НЕЙТРОННОГО КОНТРОЛЯ ЯМ

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория пассивного и активного нейтронного анализа ЯМ.

Знакомство с устройством и принципами работы анализатора нейтронных совпадений на основе сдвигового регистра, высокопоточного счетчика нейтронных совпадений для пассивного анализа образцов плутония, колодезного счетчика нейтронных совпадений для активного анализа образцов урана.

Основы безопасности при проведении измерений.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории методов и средств неразрушающего контроля ядерных материалов.

Слушатели знакомятся и осваивают практическое использование прикладного программного обеспечения INCC в компьютерном классе.

Лабораторные занятия включают:

- ◆ Выполнение градуировки пассивного и активного нейтронных счетчиков с использованием образцов урана и плутония.
- ◆ Проведение неразрушающих измерений массы урана и плутония в образцах, контроль качества измерений. Самостоятельные и контрольные измерения массы урана и плутония в образцах.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в области регистрации нейтронного излучения.

3
ЦИКЛ

5 дней

3.3.2 НЕЙТРОННЫЙ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ПЛУТОНИЯ В ОТХОДАХ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория пассивного нейтронного анализа плутония.

Изучение методов регистрации числа делений по распределению множественности нейтронов деления.

Устройство и принципы работы анализатора нейтронных совпадений, блоков детектирования фирм Eurisyс Mesures и Canberra для измерения массы плутония в твердых радиоактивных отходах.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся непосредственно в лаборатории неразрушающих методов и средств контроля ЯМ. Во время занятий изучается:

- ◆ Прикладное программное обеспечение (программы INCC).
- ◆ Определение рабочих параметров измерительной установки.
- ◆ Проведение измерений со стандартными образцами плутония контейнеров, моделирующих отходы плутония с различными матрицами.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

3.3 Приборы и методы неразрушающего нейтронного контроля ЯМ.



3.4 ПРИБОРЫ И МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО НЕЙТРОННОГО КОНТРОЛЯ ЯМ (ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНСПЕКЦИЙ)

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория пассивного и активного нейтронного анализа ядерных материалов. Устройство и принципы работы сдвигового регистра, высокоэффективного счетчика нейтронных совпадений HLNCC II для пассивного анализа образцов плутония, колодезного счетчика нейтронных совпадений типа AWCC для активного анализа образцов урана.

Основы безопасности при проведении измерений.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории неразрушающих методов и средств контроля ЯМ. Во время занятий изучается:

- ◆ Прикладное программное обеспечение (программы INCC).
- ◆ Выполнение градуировки пассивного и активного нейтронных счетчиков с использованием рабочих образцов урана и плутония.
- ◆ Проведение неразрушающих измерений массы урана и плутония в образцах, контроль качества измерений. Самостоятельные контрольные измерения массы урана и плутония в образцах.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Инспекторы с опытом деятельности в области проведения анализа ЯМ в системе их учета и контроля.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в области регистрации нейтронного излучения.

3
ЦИКЛ

5 дней

3.6 ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПОГРУЖНЫХ ТРУБОК ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОБЪЕМА И ПЛОТНОСТИ РАСТВОРОВ ЯМ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Измерение объёма и плотности растворов методом погружных трубок, состав измерительной системы.

Методика калибровки ёмкостей, проверка измерительной системы, вводимые поправки.

Прикладное программное обеспечение.

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории калибровки ёмкостей УМЦУК.

Во время занятий проводится:

Калибровка моделей технологического оборудования с использованием измерительной системы и прикладного программного обеспечения:

- цилиндрического бака,
- конусно-кольцевого бака,
- трубчатого бака.

Проверка калибровки и измерение объёма и плотности воды в моделях технологического оборудования в режиме почти реального времени.

☐ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся контролем ЯМ в растворах в технологическом оборудовании.

☐ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объёме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.



3.7 НЕРАЗРУШАЮЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ И ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ПЛУТОНИЯ

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория регистрации гамма- и нейтронного излучения.

Приборы для регистрации и анализа гамма-спектров, идентификации гамма-излучения, программное обеспечение.

Приборы для регистрации нейтронных совпадений, программное обеспечение.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории методов и средств неразрушающего контроля ЯМ.

Во время занятий слушатели проводят измерения:

◆ гамма-спектров от образцов плутония различного изотопного состава при помощи спектрометрической станции U-Pu InSpector с детектором HPGe.

◆ массы плутония в образцах с использованием результатов гамма-спектрометрического анализа.

По результатам измерений анализируются причины, влияющие на точность определения массы плутония в измеряемом образце.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим анализом и получившие предварительные знания в объеме курсов 3.1, 3.3.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в области регистрации гамма- и нейтронного излучения

3
ЦИКЛ

5 дней

3.8. ИЗМЕРЕНИЕ МАССЫ УРАНА В КОНТЕЙНЕРАХ С ОТХОДАМИ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов. Устройство и принцип работы гамма-спектрометрического оборудования для измерения изотопного состава урана. Прикладное программное обеспечение.

Теория пассивного и активного нейтронного анализа ЯМ. Знакомство с устройством и принципами работы анализатора нейтронных совпадений на основе сдвигового регистра, счетчика множественности для активного и пассивного анализа урана в отходах.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории методов и средств неразрушающего анализа ЯМ. Во время занятий слушатели знакомятся с процедурой измерения и анализа гамма-спектров с применением кода MGAU для определения изотопного состава урана в моделях контейнеров (бочек) с отходами.

Затем слушатели выполняют определение параметров установки нейтронного анализа, проводят пассивные и активные измерения массы урана в моделях контейнеров (бочек).

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

3.1 Применение гамма-спектрометрического оборудования для неразрушающего контроля ЯМ.

3.3 Приборы и методы неразрушающего нейтронного контроля ЯМ.



3.9 ИЗМЕРЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ В ПРОБАХ РАСТВОРОВ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСНОГО ДЕНСИТОМЕТРА

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрического анализа ядерных материалов. зучение гамма-спектрометрических методов «РФА» и «К-края» для измерения концентрации ЯМ в пробах растворов.

Устройство и принцип работы денситометра для измерения концентрации урана и плутония в пробах растворов. Прикладное программное обеспечение.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории неразрушающего контроля ЯМ.

Во время занятий слушатели приобретают практические навыки по работе с приборами и программным обеспечением для измерения концентрации ЯМ в растворах, осваивают:

◆ Устройство комплексного денситометра. Особенности включения и настройки.

◆ Процедуры выполнения градуировочных измерений с использованием образцов ЯМ в виде растворов, определение области применимости методов «РФА» и «К-края».

◆ Проверочные измерения, оценку факторов, влияющих на точность анализа.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты, занимающиеся неразрушающим контролем ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курса 3.1.



5 дней

3.10 ИЗМЕРЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА И МАССЫ УРАНА И ПЛУТОНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ИЗМЕРЕНИЯ ЯМ

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория и методы гамма-спектрометрии для измерения изотопного состава урана и плутония, методы нейтронных совпадений для измерения массы урана и плутония.

☐ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории неразрушающего контроля ЯМ.

Во время занятий слушатели осваивают процедуры измерений изотопного состава урана и плутония с помощью гамма-спектрометров Inspector-2000 с планарным детектором и программами анализа MGA и MGAU, проведут градуировочные измерения счетчика нейтронных совпадений AWCC в пассивном и активном режиме. Научатся представлять результаты измерений в соответствии с аттестованными методиками.

Выполняют контрольные упражнения для проверки знаний, полученных в процессе курса.

☐ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты организаций, непосредственно выполняющие измерения ядерных материалов на технологических участках в процессе приема/передачи ЯМ и во время физических инвентаризаций.

☐ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Приветствуется обучение на курсах 3.1 и 3.3.





СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

ЦИКЛ 4

- 4.1 Статистические методы для учета и контроля ядерных материалов (начальный курс)
- 4.2 Статистические методы для контроля качества измерений
- 4.3 Статистические методы для определения и анализа инвентаризационной разницы
- 4.4 Статистические методы оценки качества систем учета и контроля ядерных материалов (усложненный курс для экспертов и инструкторов)

4.1 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (НАЧАЛЬНЫЙ КУРС)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Роль статистики в учете и контроле ядерных материалов. Статистические подходы, применяемые в нормативных документах национальных систем УиК ЯМ и МАГАТЭ, в отечественных документах.

Статистическая терминология и основные понятия.

Статистические принципы и методы контроля качества измерений, изменений инвентаризационной разницы, обнаружения наличия/отсутствия факта потерь/излишков ЯМ в условиях неопределенности данных, обусловленной погрешностями измерений.

Планирование статистических выборок в различных процедурах УиК ЯМ. Алгоритмы и компьютерные коды определения размеров выборок и организации случайных выборок.

Планы измерений параметров ЯМ для выявления полных и частичных дефектов.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Вычисление и анализ инвентаризационной разницы по фиктивным данным предприятия, изготавливающего ядерное топливо.

Упражнения с условным ядерным материалом по применению статистических методов при проведении начальной и периодических инвентаризаций.

Используется весовое оборудование, стандартные образцы массы.

В методическое пособие включены выдержки из руководства МАГАТЭ по статистическим принципам УиК ЯМ.

Курс сопровождается демонстрацией программного обеспечения для проведения статистических выборок, видеоклипов по отдельным проблемам УиК ЯМ, подготовленными американскими статистиками, видеофильма о проведении инвентаризации на российских ядерных установках.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Технологи, метрологи, инженеры, научные работники, занятые в сфере УиК ЯМ.

Сотрудники государственных органов и эксплуатирующих организаций, занимающиеся инспекционной деятельностью.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование.
Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ»,

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.

4.2 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория ошибок.

Применение статистики в системах УиК ЯМ.

Статистическая терминология и основные понятия.

Статистические подходы, применяемые в нормативных документах национальных систем УиК ЯМ, МАГАТЭ и в отечественных документах.

Модели измерений. Теория ошибок измерений.

Системы контроля и обеспечения качества измерений.

Статистический анализ измерений веса, массы, объема.

Статистические модели для неразрушающего и разрушающего анализа в УиК ЯМ. Обмен опытом между предприятиями по применению статистических методов в контроле качества измерений для УиК ЯМ.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Применение статистических методов для контроля качества измерений при отправлении/получении ЯМ, при проведении инвентаризации на гипотетической установке с моделями учетных единиц с применением весов, стандартных образцов, компьютерного оборудования и специального программного обеспечения.

Практические упражнения в лабораториях по калибровке весов и объемов.

В методическое пособие включены выдержки из руководства МАГАТЭ по статистическим принципам контроля качества измерений для УиК ЯМ.

Курс сопровождается демонстрацией фильмов по инвентаризации на реальных ядерных установках, применению пломб.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Технологи, метрологи, инженеры, научные работники, занятые УиК ЯМ.

Сотрудники государственных органов и эксплуатирующих организаций, занимающиеся инспекционной деятельностью.

Курс был существенно обновлен в 2005 году, рассчитан на специалистов, прошедших обучение по данной теме несколько лет назад.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование. Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ» или

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ,

4.1 Статистические методы для учета и контроля ЯМ (начальный курс).

4.3 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ИНВЕНТАРИЗАЦИОННОЙ РАЗНИЦЫ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Применение статистики в системах УиК ЯМ.

Статистическая терминология и основные понятия.

Статистические подходы при определении и анализе инвентаризационной разницы, применяемые в нормативных документах национальных систем УиК ЯМ и МАГАТЭ, в отечественных документах.

Перенос погрешностей измерений.

Анализ дисперсии инвентаризационной разницы (ИР) для случаев с усреднением и без усреднения потока данных.

Вероятность обнаружения дефектов, метод MUF-D, используемый инспекторами МАГАТЭ, алгоритмы анализа ИР, программное обеспечение для определения и анализа ИР и ее составляющих.

Статистический анализ баланса ЯМ на российских предприятиях СХК (г. Северск) и МСЗ (г. Электросталь).

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Составление моделей измерений и вычислений дисперсии ИР. Применение статистических методов при проведении инвентаризации на гипотетической установке с моделями учетных единиц с применением весового оборудования, стандартных образцов, компьютерного оборудования, специального программного обеспечения.

Планирование измерений параметров ЯМ для выявления полных и частичных дефектов.

В методическое пособие включены выдержки из руководства МАГАТЭ по статистическим принципам при анализе инвентаризационной разницы.

Курс сопровождается демонстрацией видеоклипов по проблемам УиК ЯМ статистического характера, подготовленных американскими статистиками.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Технологи, метрологи, инженеры, научные работники, занятые в сфере УиК ЯМ.

Сотрудники государственных органов и эксплуатирующих организаций, занимающиеся инспекционной деятельностью.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование.
Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ» или

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ (желательно).

4.4 СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СИСТЕМ УЧЕТА ЯМ (УСЛОЖНЕННЫЙ КУРС ДЛЯ ЭКСПЕРТОВ И ИНСТРУКТОРОВ)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Теория выборки для конечной популяции.
Планы выборок для верификационных измерений.
Особенности обработки результатов измерений на установке HLNCC.
Методика MUF-D, которая может быть применена инспекторами (предприятия, ведомства, Ростехнадзора).
Модели ошибок, учет ковариации измерений на этой установке, математическое выражение для оценки истинного баланса, оценки эффективности учета. Как могут быть использованы для оценки качества учета «Международные целевые значения IPV-2000».
Лекции сопровождаются демонстрацией программного обеспечения для проведения статистических выборок.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Подготовка статистических выборок для верификации.
Планирование измерений параметров ЯМ грубыми и точными приборами для выявления полных и частичных дефектов.
Обработка готовых результатов измерений, полученных с помощью установки HLNCC.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Технологи, метрологи, инженеры, научные работники, занятые УиК ЯМ или разрабатывающие элементы системы УиК ЯМ, инструкции, процедуры, а также работники, инспектирующие системы УиК ЯМ или преподающие данный предмет.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование.
Знания в объеме курсов:
1.1 Основы учета и контроля ЯМ,
Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ»,
1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ,
4.1 Статистические методы для учета и контроля ЯМ (начальный курс).





ЦИКЛ 5

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- 5.1 Программное обеспечение для учета и контроля ядерных материалов
- 5.2 Программные средства для анализа баланса ядерных материалов

5.1 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Нормативные и рекомендательные документы по применению статистики в Введение в анализ требований к программному обеспечению (ПО) для УиК ЯМ. Определение первоначального объема проекта ПО.

Анализ существующей ситуации. Определение рабочих процессов в будущей системе.

Принципы анализа функций системы УиК ЯМ. Определение объектов деятельности.

Принципы и методы анализа сущностей.

Разработка спецификации требований к ПО для УиК ЯМ.

Разработка планов внедрения проекта.

Методы определения трудозатрат (т.н. анализ функциональных точек).

Инструментальные (компьютерные) средства поддержки анализа требований к ПО для УиК ЯМ.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Этапы разработки требований к ПО для УиК ЯМ на гипотетической реакторной установке (определение функций и процессов, создание схемы иерархии процессов, определение типов сущностей, установление атрибутов и идентификаторов, создание спецификации требований).

Использование средств автоматического проектирования.

Курс сопровождается видеофильмами с выступлениями американских экспертов по отдельным проблемам разработки требований к ПО.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Разработчики (руководители проекта, аналитики, программисты, схемотехники) компьютеризированных систем УиК ЯМ или ее элементов, инструкций, процедур или инспекторы систем УиК ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ».



5.2 ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АНАЛИЗА БАЛАНСА ЯМ

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Методы вычислений дисперсии инвентаризационной разницы.
Программное обеспечение, разработанное в учебных целях в JRC, Ispra (Италия) и УМЦУК.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проводятся в лаборатории компьютеризации систем учета ядерных материалов.

Демонстрация программного обеспечения.

Практические занятия по применению программного обеспечения на гипотетической установке.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Технологи, метрологи, инженеры, программисты, научные работники, занятые в сфере УиК ЯМ или разрабатывающие элементы системы УиК ЯМ, инструкции, процедуры, а также работники, инспектирующие системы УиК ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование.

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ или

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ;

4.1 Статистические методы для учета и контроля ЯМ (начальный курс) или

4.3 Статистические методы для определения и анализа инвентаризационной разницы.





ИНСПЕКЦИИ

ЦИКЛ 6

- 6.1 Базовый инспекционный курс**
 - 6.1.1 Базовый курс для специалистов по контролю Госкорпорации «Росатом»**
 - 6.1.2 Проверка состояния учета ЯМ на предприятии**
 - 6.1.3 Проверка состояния контроля ЯМ на предприятии**
 - 6.1.4 Контроль и оценка состояния учета и контроля ЯМ на предприятии**
- 6.2 Инспекция объектов, имеющих ядерные материалы в форме учетных единиц и в «балк-форме»**
- 6.4 Использование статистических методов при надзоре за учетом и контролем ЯМ**
- 6.5 Применение пломб при надзоре за учетом и контролем ядерных материалов**

5 дней

6.1 БАЗОВЫЙ ИНСПЕКЦИОННЫЙ КУРС

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Правовое регулирование учета, контроля и физической защиты ядерных материалов в Российской Федерации

Осуществление надзора за учетом, контролем и физической защитой ядерных материалов.

Планирование инспекции.

Навыки эффективного общения.

Подготовка отчетов о результатах инспекции и обеспечение устранения выявленных нарушений.

Проведение инспекций системы учета и контроля ядерных материалов.

Инспекция физической защиты.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Анализ данных по техническим характеристикам ядерной установки.

Организация инспекции на установках и анализ результатов инспекции.

Курс сопровождается видеофильмами с выступлениями экспертов по отдельным проблемам инспекций.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты государственных органов и эксплуатирующих организаций, занимающиеся инспекционной деятельностью.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.



6.1.1 БАЗОВЫЙ КУРС ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОНТРОЛЮ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Существующая законодательная база и нормативные документы (концепция и положение) контроля Госкорпорации «Росатом» систем УиК ЯМ.

Цели и задачи ведомственного контроля.

Процедуры проверки:

- ◆ организации системы ГУиК ЯМ и управления использованием ЯМ,
- ◆ мер контроля доступа к ЯМ и ведения учетных и отчетных документов,
- ◆ системы измерений для УиК ЯМ,
- ◆ проведения физической инвентаризации,
- ◆ порядка передач ЯМ и оперативно-технического учета.

Психологические аспекты и факторы, от которых зависит эффективность проведения инспекции.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Разработка плана инспекции для завода по производству ядерного топлива, радиохимического завода и НИИ.

Проверка:

- ◆ учетных и отчетных документов ЗБМ и организации;
- ◆ документов на передачу ЯМ и правильности оценки соответствия данных поставщика и получателя;
- ◆ применения статистических критериев при подтверждающих измерениях ЯМ.

Деловая игра: «Какие правила поведения должен выбрать инспектор в оговоренных случаях».

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты управлений, организаций и эксплуатирующих организаций Госкорпорации «Росатом» по контролю состояния УиК ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование.

Знания в объеме курсов

1.1 Основы учета и контроля ЯМ,

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.

5 дней

6.1.2 ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ УЧЕТА ЯМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ (ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОНТРОЛЮ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»)

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Существующая законодательная и нормативная база контроля Госкорпорацией «Росатом» систем УиК ЯМ.

Цели и задачи контроля.

Проверка структуры и организации элементов учета ЯМ на предприятии.

Типовая программа и методика проверки:

- ◆ ведения учетных и отчетных документов и системы измерений;
- ◆ проведения физической инвентаризации и оперативно-технического учета;
- ◆ передач ЯМ;
- ◆ компьютеризации учета ЯМ.

☐ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Разработать план проверки состояния учета ЯМ на установке (радиохимической, по производству топлива, исследовательской).

Обнаружить аномалии/ошибки:

- ◆ в документах на передачу ЯМ и протоколах подтверждающих измерений;
- ◆ в отчетных и учетных документах ЗБМ и организации;
- ◆ в документах по инвентаризации.

☐ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты управлений, организаций, эксплуатирующих организаций Госкорпорации «Росатом» по контролю состояния УиК ЯМ.

☐ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование.

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ;

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.



6.1.3 ПРОВЕРКА СОСТОЯНИЯ КОНТРОЛЯ ЯМ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ (ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО КОНТРОЛЮ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Существующая законодательная и нормативная база.

Цели, задачи и процедуры, роль контроля состояния систем УиК ЯМ.

Проверка организации контроля доступа к ЯМ и к компонентам системы контроля ЯМ.

Типовая программа и методика проверки:

- ◆ применения пломб в организации и в ЗБМ;
- ◆ организации контроля доступа к документам и данным по УиК ЯМ;
- ◆ организации контроля доступа к средствам измерения и оборудованию для обращения с ЯМ;
- ◆ использования результатов систем контроля ЯМ и контроля доступа при проведении инвентаризации ЯМ;
- ◆ процедур контроля при передачах ЯМ между ЗБМ, установками, предприятиями;
- ◆ оперативно-технического учета и административного контроля.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Разработать план проверки состояния контроля ЯМ на установке (радио-химической, производства топлива, исследовательской).

Обнаружить:

- ◆ дефекты/недостатки при установке, контроле, снятии и уничтожении УИВ;
- ◆ несоответствие объема подтверждающих измерений мерам контроля при передачах ЯМ;
- ◆ несоответствие объема подтверждающих измерений мерам контроля при инвентаризации ЯМ (по документам с результатами проведенной инвентаризации и протоколам с результатами подтверждающих измерений).

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты управлений, организаций, эксплуатирующих организаций Госкорпорации «Росатом» по контролю состояния УиК ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Высшее техническое или университетское образование.

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ;

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.

5 дней

6.1.4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

УиК ЯМ с позиций «культуры безопасности».

Законодательная база и нормативные документы по организации объектового контроля состояния системы УиК ЯМ.

Цели и задачи объектового контроля.

Планирование объектового контроля.

Краткие сведения о методах проверки работоспособности систем и элементов УиК ЯМ.

Проверка системы учетных и отчетных документов.

Проверка компьютеризации учета ЯМ.

Краткие сведения о применении статистических методов в УиК ЯМ.

Проверка системы измерений и обеспечения качества измерений для УиК ЯМ.

Проверка организации контроля доступа к ЯМ, к документам и данным по УиК ЯМ, к средствам измерения и оборудованию для обращения с ЯМ, и к компонентам системы контроля ЯМ.

Проверка применения пломб.

Проверка порядка проведения физической инвентаризации и подведения баланса ядерных материалов, наличия ядерных материалов в местах их нахождения.

Проверка порядка передач ЯМ между ЗБМ, организациями.

Проверка оперативно-технического учета.

Проверка состояния административного контроля.

Контроль работы по выполнению корректирующих мероприятий и планов по совершенствованию системы УиК ЯМ.

Документирование результатов объектовых проверок и оценки состояния системы учета и контроля ядерных материалов в ЗБМ/подразделении, в организации.

☐ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Слушатели будут разбиты на группы по три-четыре человека в каждой. Условия упражнений и практических занятий будут сформулированы для каждой группы свои. Каждый модуль курса будет состоять из лекции и практического занятия, или лекции и упражнения по проверке работоспособности какого-либо элемента системы УиК ЯМ предприятия.

☐ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Эксперты ядерных объектов Госкорпорации «Росатом», занятые или которых планируется привлекать к контролю состояния УиК ЯМ на ядерных установках (ЯУ), в частности: работники служб УиК ЯМ организаций; работники других служб, которые не имеют прямого отношения к УиК ЯМ, но обеспечивают работу элементов системы УиК ЯМ (например, работники метрологического отдела могут оценивать деятельность по контролю качества измерений); руководящие работники ЯУ.

☐ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме «Базового курса для специалистов по контролю Госкорпорации «Росатом» и одного-двух курсов цикла «Базовые курсы».

6.2 ИНСПЕКЦИЯ ОБЪЕКТОВ, ИМЕЮЩИХ ЯМ В ФОРМЕ УЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ И В «БАЛК-ФОРМЕ»

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Система УиК ЯМ предприятия и ее составные части.
Объекты с ядерными материалами в форме учетных единиц.
Объекты с ядерными материалами в «балк-форме».
Учетные, подтверждающие и «инспекционные» измерения.
Надзор за системой государственного УиК ЯМ.
Подготовка, проведение и оформление результатов инспекций.
Особенности проведения инспекций на объектах с ЯМ в «балк-форме»
и в форме учетных единиц.
Применение санкций при осуществлении надзорной деятельности.
Инспектирование проведения и результатов физической инвентаризации.

▣ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ

Составление акта-предписания и протокола об административном нарушении.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты государственных органов и эксплуатирующих организаций, занимающиеся инспекционной деятельностью.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

6.1 Базовый инспекционный курс.

6
ЦИКЛ

5 дней

6.4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА УЧЕТОМ И КОНТРОЛЕМ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Введение в УиК ЯМ. Статистические критерии в нормативных документах России, США, МАГАТЭ.

Базовые понятия теории вероятностей и статистики.

Статистические принципы и методы, используемые в задачах надзора за системами УиК ЯМ.

Использование статистических методов при инспекциях качества систем УиК ЯМ, при проведении верификационных измерений, при проверках результатов физических инвентаризаций и анализа расхождений данных поставщика и получателя.

Анализ инвентаризационной разницы.

Методика MUF-D.

Надзор за УиК ЯМ предприятий топливного цикла, АЭС и исследовательских ядерных установок.

Передовые идеи в области применения статистических методов для УиК ЯМ.

☐ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Разработка моделей измерений.

Определение погрешностей электронных весов.

Расчеты объемов случайных выборок.

Расчет инвентаризационной разницы и границ доверительного интервала.

Физическая инвентаризация.

Измерения и контроль измерений в процедурах передач условного ядерного материала.

☐ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты государственных органов и эксплуатирующих организаций, занимающиеся инспекционной деятельностью.

☐ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

6.1 Базовый инспекционный курс.



6.5 ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОМБ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА УЧЕТОМ И КОНТРОЛЕМ ЯМ

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Актуальные задачи учета и контроля ядерных материалов.
Руководящие документы федерального и отраслевого уровня по обращению с пломбами.
Элементы Программы применения пломб.
Типы пломб, их конструкция, принцип действия.
Организация применения пломб при надзоре за учетом и контролем ядерных материалов.
Выбор пломб для применения в инспекторской деятельности.
Методы проверки пломб, учетная и отчетная документация.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Ведение документации по пломбам.
Установка, снятие и уничтожение пломб различных типов.
Верификация пломбы типа малая «Е-чашка».
Проверка документации по пломбам и надлежащего состояния пломб.
Действия инспектора по наложению административных взысканий.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Специалисты и инспектора Ростехнадзора.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

6.1 Базовый курс для инспекторов Ростехнадзора по основам учета и контроля ядерных материалов.

6
ЦИКЛ



СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ЦИКЛ 7 КУРСЫ

- 7.1 Основные требования государственного учета и контроля (для руководителей и ведущих специалистов)**
- 7.2 Требования и процедуры учета и контроля ядерных материалов (для административных руководителей ЗБМ и их заместителей)**
- 7.3 Требования и процедуры учета и контроля ядерных материалов (для материально ответственных лиц)**
- 7.4 Проведение физических инвентаризаций ЯМ (для членов инвентаризационных комиссий)**
- 7.5 Требования и процедуры учета и контроля ядерных материалов (для работников, обеспечивающих и ответственных за проведение передач ЯМ)**
- 7.6 Требования и процедуры учета и контроля ядерных материалов (для уполномоченных за учет ЯМ в ЗБМ)**
- 7.7 Требования и процедуры учета и контроля ядерных материалов (для специалистов, ответственных за статистический анализ результатов УиК ЯМ)**

7.1 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ (КУРС ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ И ВЕДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ)

5 дней

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Актуальность задач УиК ЯМ с позиций нераспространения ЯМ и ЯО и важность поддержания культуры безопасности. Уголовная ответственность за ненадлежащее обращение ядерных материалов в организации.

Три системы государственного учета и контроля ЯМ: мирного назначения (СГУиК ЯМ), оборонного назначения (СГУиК ЯМ ОН), радиоактивных веществ и радиоактивных отходов (СГУиК РВ и РАО).

Современная нормативная база УиК ЯМ.

Документ НП-030-12 в комментариях.

Структура системы УиК ЯМ (подсистемы и элементы). Требования к системам, подсистемам, элементам учета и контроля ЯМ предприятия.

Ведомственный и административный контроль за состоянием системы УиК ЯМ предприятия.

Приемы проверки работоспособности элементов системы УиК ЯМ предприятия. Обзор руководящих и нормативных документов Ростехнадзора в области УиК ЯМ. Текущий опыт инспектирования систем УиК ЯМ предприятий.

Сравнительный анализ российской и зарубежных систем УиК ЯМ.

Проблемы модернизации отечественной системы УиК ЯМ.

Перспективы развития нормативной базы по УиК ЯМ.

Информация для руководителей о спектре дисциплин, представленных в УМЦУК и других центрах, для принятия решения о подготовке специалистов предприятий в области УиК ЯМ.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Организация подсистем учета и контроля ЯМ на гипотетической установке.

Курс сопровождается видеофильмом о решении «плутониевой проблемы» на Хэндфордской площадке (США).

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Руководители/заместители руководителей предприятий, производств, подразделений, служб УиК ЯМ или ведущие специалисты, разрабатывающие систему государственного учета и контроля на предприятиях или их элементы.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Мультимедийный курс «Введение в УиК ЯМ». Нормативные документы по УиК ЯМ из списка.

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.

7
ЦИКЛ

5 дней

7.2 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (ДЛЯ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ЗБМ И ИЗ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ)

☐ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Взаимодействие систем учета и контроля ЯМ в РВ и РАО.
Роль УиК ЯМ и человеческого фактора в обеспечении гарантий нераспространения. Современная российская нормативная база УиК ЯМ.
Структура, элементы и принципы системы учета и контроля (УиК) ЯМ на предприятии.
Организация системы учета на предприятии.
Система измерений для УиК ЯМ на предприятиях.
Планирование и проведение периодических и внеплановых физических инвентаризаций на предприятии.
Подведение баланса ядерных материалов в ЗБМ.
Технологии сбора и обработки данных для отчетности в ФИС.
Компьютеризация учета и контроля ЯМ.
Применение пломб для УиК ЯМ.
Типичные недостатки в системе государственного УиК ЯМ. Опыт ведомственных и объектовых проверок.

☐ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Культура УиК ЯМ.
Организация УиК ЯМ на предприятии.
Подведение баланса ядерных материалов.
Применение пломб в УиК ЯМ.

☐ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Административные руководители ЗБМ и их заместители.

☐ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:
1.1 Основы учета и контроля ЯМ.



7.3 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯМ (ДЛЯ МАТЕРИАЛЬНО ОТВЕТСТВЕННЫХ ЛИЦ И ОТВЕТСТВЕННЫХ ХРАНИТЕЛЕЙ)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Взаимодействие систем учета и контроля ЯМ в РВ и РАО.
 Роль УиК ЯМ и человеческого фактора в обеспечении гарантий нераспространения.
 Современная российская нормативная база УиК ЯМ.
 Структура, элементы и принципы системы учета и контроля ЯМ предприятия.
 Подготовка физических инвентаризаций на предприятии.
 Организация системы учёта на предприятии и введение в автоматизированный учет. Ведение учетных документов.
 Технологии сбора и обработки данных для отчетности в ФИС.
 Применение штрих-кодовых технологий.
 Роль материально-ответственных лиц в УиК ЯМ в ЗБМ.
 Контроль передач ядерных материалов.
 Применение пломб для учета и контроля ЯМ.
 Типичные нарушения ответственных лиц ответственных хранителей в учете и контроле ЯМ.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Отправка, получение, постановка и снятие с учета ядерных материалов.
 Ведение учета, сбора и обработки данных.
 Применение штрих-кодовых технологий в УиК ЯМ.
 Применение пломб для учета и контроля ЯМ.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Материально ответственные лица за ЯМ (МОЛ), ответственные хранители ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.



7.4 ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ИНВЕНТАРИЗАЦИЙ ЯМ (КУРС ДЛЯ ЧЛЕНОВ ИНВЕНТАРИЗАЦИОННЫХ КОМИССИЙ)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Взаимодействие систем учета и контроля ЯМ, РВ и РАО.

Роль УиК ЯМ и человеческого фактора в обеспечении гарантий нераспространения.

Современная российская нормативная база УиК ЯМ.

Роль физических инвентаризаций в УиК ЯМ. Организация системы УиК ЯМ на уровне предприятия.

Требования нормативных документов предприятия к проведению ФИ в ЗБМ.

Планирование периодических ФИ на предприятии. Видеофильм «Проведение физических инвентаризаций ЯМ в хранилище ГНЦ РФ ФЭИ».

Проведение периодических и внеплановых ФИ на предприятии. Использование РА и НРА при инвентаризациях ЯМ (на примере радиохимического производства с ЯМ в балк-форме и лаборатории НРА УМЦУК с ЯМ в форме учетных единиц). Видеофильм «Проведение ФИ ЯМ в НЗХК».

Введение в штрих-кодовые технологии для УиК ЯМ.

Применение статистических методов при проведении ФИ ЯМ.

Применение пломб при физических инвентаризациях ЯМ.

Подведение баланса ядерных материалов в ЗБМ различных производств.

Основы анализа статистической значимости инвентаризационной разницы.

Документирование результатов инвентаризации.

Типичные недостатки при проведении физических инвентаризаций ЯМ.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Применение штрих-кодовых технологий при проведении ФИ ЯМ.

Организация ЗБМ (выбор оптимального числа ЗБМ и границ ЗБМ) на гипотетическом предприятии.

Разработка инструкций по физической инвентаризации ЯМ в ЗБМ на гипотетическом предприятии.

Применение пломб при проведении физических инвентаризаций ЯМ.

Применение статистических методов при проведении ФИ ЯМ.

Подведение баланса и анализ статистической значимости инвентаризационной разницы.

Ведение учетных и отчетных документов.

Слушатели будут разбиты на группы по три-четыре человека в каждой. Условия упражнений и практических занятий будут сформулированы для каждой группы отдельно.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Члены инвентаризационных комиссий и работники, участвующие в подготовке и проведении физических инвентаризаций ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ, 1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.

7.5 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УИК ЯМ (ДЛЯ РАБОТНИКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ И ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРЕДАЧ ЯМ)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Роль УИК ЯМ, компетентности и дисциплинированности персонала организации в гарантиях нераспространения. Роль передач ЯМ в УИК ЯМ. Роль работников, обеспечивающих и ответственных за проведение передач ядерных материалов, перечень их основных функций, умений и знаний, требуемых для выполнения функций. Современная российская нормативная база УИК ЯМ. Организация УИК ЯМ на ядерных установках. Характеристики и способы обнаружения аномалий и нарушений в УИК ЯМ при передачах ЯМ. Требования к обеспечению сохранности информации по УИК ЯМ, установленные в организации. Порядок допуска персонала к обращению с ЯМ, в помещения, где находятся ЯМ, к транспортным средствам с ЯМ. Применение статистических методов при проведении передач в форме учетных единиц.

Подтверждающие измерения, Контроль качества измерений.

Проверка соответствия учетных и фактических данных о ЯМ.

Процедуры УИК ЯМ при передачах ЯМ. Порядок входного / выходного контроля ЯМ. Требования к составу учетных документов, их содержанию и формам, порядок ведения учетных и отчетных документов.

Применение и контроль состояния пломб при передачах УЕ.

Штрих-кодовые технологии в УИК ЯМ (принципы функционирования автоматизированных систем УИК ЯМ, использующих штрих кодовые технологии). Требования к ведению и формы учетных и отчетных документов. Порядок постановки на учет и снятия ЯМ с учета. Порядок перевода ЯМ в категорию РВ и РАО. Опыт ведомственных и объектовых проверок предприятий.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Организация ЗБМ на гипотетическом предприятии - выбор оптимального числа ЗБМ и границ ЗБМ

Разработка инструкций по передачам ЯМ между ЗБМ на установке с ЯМ в форме учетных единиц:

Нахождение разного рода нарушений с различными типами пломб

Применение штрих-кодовых технологий при ФИ ЯМ и передачах

Подготовка ЯМ к отправке. Выполнение передач ЯМ. Демонстрация использования НРА при передачах ЯМ в лаборатории НРА.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Работники, обеспечивающие и ответственные за проведение передач ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.

7.6 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УиК ЯМ (ДЛЯ УПОЛНОМОЧЕННЫХ ЗА УЧЕТ ЯМ В ЗБМ)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Актуальность задач УиК ЯМ и важность обеспечения информированности и дисциплинированности персонала для гарантий нераспространения. Роль уполномоченных (инженеров) по учету, перечень их основных функций, умений и знаний, требуемых для выполнения функций. Современная российская нормативная база УиК ЯМ Организация УиК ЯМ на ядерных установках Процедуры контроля наличия ЯМ. Характеристики и способы обнаружения аномалий и нарушений в УиК ЯМ. Основные требования к компьютеризации УиК ЯМ и к обеспечению сохранности информации по УиК ЯМ, установленные в организации. Основные требования физической защиты ядерных материалов. Ведение отчетных и учетных документов по ЗБМ. Порядок постановки на учет и снятия ЯМ с учета. Порядок перевода ЯМ в категорию РВ и РАО. Принципы функционирования автоматизированных систем УиК ЯМ, использующих штрих кодовые технологии. Применение пломб в УиК ЯМ. Применение статистических методов при проведении передач учетных единиц. Проверка соответствия учетных и фактических данных о ЯМ. Процедуры УиК ЯМ при передачах ЯМ. Требования к комплектации партии ЯМ Контроль состояния оперативно-технического учета. Процедуры передач ЯМ. Подведение баланса ядерных материалов и анализ статистической значимости инвентаризационной разницы (ИР). Оформление результатов ФИ и составление Акта

Основные процедуры проведения проверок состояния УиК ЯМ. Типичные недостатки УиК ЯМ в организациях Опыт ведомственных и объектовых проверок организаций.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Организация ЗБМ - выбор оптимального числа ЗБМ и КТИМ, границ ЗБМ.

Применение штрих-кодовых технологий при ФИ ЯМ и передачах.

Применение пломб в УиК ЯМ.

Процедуры передач ЯМ на гипотетическом предприятии.

Проведение физической инвентаризации.

Подведение баланса и анализ статистической значимости инвентаризационной разницы.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Уполномоченные за учет ядерных материалов в ЗБМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.

1.3 Методология физической инвентаризации ЯМ.

7.7 ТРЕБОВАНИЯ И ПРОЦЕДУРЫ УиК ЯМ (ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ОТВЕТСТВЕННЫХ ЗА СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ УиК ЯМ)

▣ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Актуальность задач УиК ЯМ и важность обеспечения информированности и дисциплинированности персонала для гарантий нераспространения. Роль в УиК ЯМ лиц, ответственных за статистический анализ результатов измерений в УиК ЯМ Требования статистического характера в УиК ЯМ. Теория ошибок и элементы статистической обработки результатов измерений. Терминология и основные понятия статистики, используемые в задачах УиК ЯМ. Случайная и систематическая погрешности в УиК ЯМ. Планирование случайных выборок, включая выборки больших размеров. Статистические методы контроля качества измерений. Методы неразрушающего и разрушающего анализов для УиК ЯМ; принцип измерения объема жидких растворов барботажным способом Инвентаризационная разница как контрольный показатель сохранности ЯМ при физической инвентаризации. Метод переноса погрешностей для вычисления дисперсии инвентаризационной разности. CUSUM графики и анализ временных серий, применяемые к инвентаризационным разностям.

▣ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Применение методов математической статистики для первоначальной обработки данных по УиК ЯМ.

Вычисление параметров случайных величин с использованием пакета STADIA и их интерпретацию Выбор модели погрешностей измерений.

Выводы формул для определения дисперсий измерений параметров ЯМ.

Определение расхождения данных Отправителя – Получателя, Учетных Подтверждающих измерений.

Определение систематических и случайных составляющих погрешностей приборов и МИ с использованием результатов измерения стандартных образцов.

Планирование учетных, подтверждающих измерений и контроль качества измерений. Расчет параметров критериев аномалий в УиК ЯМ.

Планирование случайной выборки. Вычисление и анализ ИР по элементу и изотопу. Обнаружение признака и наличия аномалии в учете и контроле ядерных материалов.

▣ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ АУДИТОРИЯ

Ответственные за статистический анализ результатов УиК ЯМ.

▣ ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА

Знания в объеме курсов:

1.1 Основы учета и контроля ЯМ.

ПРЕПОДАВАТЕЛИ И ИНСТРУКТОРЫ УМЦУК

БАЗОВЫЕ КУРСЫ

Агафонова Елена ПетровнаСКЦ, Москва
Главный специалист**Буланенко Валерий Иванович**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Старший научный сотрудник**Богомолов Валерий Николаевич**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Главный инженер, к.т.н.**Бондаренко Вадим Владимирович**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий инженер**Волошина Ирина Юзьковна**«Атомбезопасность», Москва
Инженер**Горюнов Виктор Константинович**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н.**Горюнов Владимир Викторович**ООО «Констант», Обнинск
Руководитель группы**Двухшерстнов Владимир****Георгиевич**
ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник комплекса БФС**Ерыгин Александр Иванович**СКЦ, Москва
Начальник службы**Ефименко Владимир****Федорович**
ВНИИА, Москва
Главный специалист, к.т.н.**Зубаирова Ирина****Владимировна**
НЗКХ, Новосибирск
Инженер**Каргин Сергей Сергеевич**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий инженер**Клюков Александр Петрович**«Атомбезопасность», Москва
Начальник отдела**Куракина Татьяна Павловна**СКЦ, Москва
Главный специалист**Луппов Вячеслав Александрович**Концерн «Росэнерго», Москва
Начальник отдела Уик ЯМ**Мионов Сергей Николаевич**СКЦ, Москва
Зам. начальника отдела**Молчанов Юрий Васильевич**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Главный инженер отдела – начальник
службы эксплуатации
экспериментальной базы**Осокина Анастасия Александровна**СКЦ, Москва
Инженер**Пшакин Геннадий Максимович**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий научный сотрудник, к.т.н.**Регушевский Виктор Иванович**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н.**Рязанов Борис Георгиевич**ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник отдела – директор УМЦУК,
к.ф.-м.н.**Фёдорова Лариса Николаевна**СКЦ, Москва
Главный специалист

КОНТРОЛЬ ЯМ

Бондаренко Вадим ВладимировичГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий инженер**Волнистов Дмитрий****Владимирович**
ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Научный сотрудник

**Двухшерстнов Владимир
Георгиевич**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник комплекса БФС

Ермаков Алексей Николаевич

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Зам. начальника отдела

Пшакин Геннадий Максимович

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий научный сотрудник, к.т.н.

Рязанов Борис Георгиевич

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник отдела – директор УМЦУК,
к.ф.-м.н.

**Сердечный Владимир
Семенович**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Старший научный сотрудник, к.т.н.

МЕТОДЫ НРА ДЛЯ УИК ЯМ**Бежунов Геннадий Михайлович**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий научный сотрудник, к.т.н.

Буланенко Валерий Иванович

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Старший научный сотрудник

**Богданов Сергей
Александрович**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Зам начальника отдела к.т.н.

Боков Дмитрий Александрович

Ростехнадзор, Центральный аппарат
Начальник отдела

**Волнистов Дмитрий
Владимирович**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Научный сотрудник

Горбачев Вячеслав Михайлович

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий инженер

Захарчук Иван Викторович

Ростехнадзор, Уральское управление
Зам. начальника отдела

**Криволапов Александр
Алексеевич**

Ростехнадзор, Сибирское управление
Главный государственный инспектор

Рыков Никита Сергеевич

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Инженер - исследователь

Таланов Владимир Викторович

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник лаборатории

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ
КОНТРОЛЯ ЯМ****Богомолов Валерий
Николаевич**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Главный инженер, к.т.н.

**Горюнов Виктор
Константинович**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н.

Горюнов Владимир Викторович

ООО «Констант», Обнинск
Руководитель группы

**Ефименко Владимир
Федорович**

ВНИИА, Москва
Главный специалист, к.т.н.

Злобин Анатолий Михайлович

ВНИИЭФ, Саров
Начальник лаборатории

Карпенко Александр Яковлевич

ЦИПК, Обнинск
Доцент, к.т.н.

Рязанов Борис Георгиевич

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник отдела – директор УМЦУК,
к.ф.-м.н.

**Туманов Александр
Александрович**

к.т.н., Обнинск

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ УЧЕТА ЯМ**Боброва Ксения Алексеевна**

СКЦ, Москва. Специалист

**Горюнов Виктор
Константинович**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск. Ведущий
научный сотрудник, к.ф.-м.н.

Горюнов Владимир Викторович

ООО «Констант», Обнинск
Руководитель группы

**Ефименко Владимир
Федорович**

ВНИИА, Москва
Главный специалист, к.т.н.

**Румянцев Александр
Николаевич**

РНЦ «Курчатовский институт»,
Москва. Заместитель директора
НТК «Электроника», к.ф.-м.н.

Рязанов Борис Георгиевич

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник отдела – директор УМЦУК,
к.ф.-м.н.

Шпорта Галина Владимировна

Ростехнадзор, Центральное управле-
ние. Главный госинспектор

ИНСПЕКЦИИ**Бондаренко Вадим Владимирович**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Ведущий инженер

Бойко Евгений Александрович

НЗХК, Новосибирск. Инженер

Боков Дмитрий Александрович

Ростехнадзор, Центральный аппарат
Начальник отдела

Бушля Анатолий Викторович

Росатом, Москва
Главный специалист

Ведюшкина Ольга Сергеевна

Ростехнадзор, Уральское управление
Госинспектор

**Двухшерстнов Владимир
Георгиевич**

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник комплекса БФС

**Ефименко Владимир
Федорович**

ВНИИА, Москва
Главный специалист, к.т.н.

Захарчук Иван Викторович

Ростехнадзор, Уральское управление
Заместитель начальника отдела

Зубаиров Мариус Марсович

Ростехнадзор, Сибирское управление
Начальник отдела

**Зубаирова Ирина
Владимировна**

НЗХК, Новосибирск
Инженер

**Криволапов Александр
Алексеевич**

Ростехнадзор, Сибирское управление
Главный государственный инспектор

Крохин Валерий Николаевич

Ростехнадзор, Центральное управле-
ние. Начальник отдела

Мамонов Валентин Иванович

ЗАО ИПК «Страж»
Заместитель директора

Новиков Григорий Евгеньевич

Госкорпорация «Росатом», Москва
Ведущий специалист

Рязанов Борис Георгиевич

ГНЦ РФ-ФЭИ, Обнинск
Начальник отдела – директор УМЦУК,
к.ф.-м.н.

Сазонов Игорь Николаевич

ВНИИА, Москва
Руководитель группы

Середкин Владимир Иванович

УЭХК, Новоуальск
Руководитель группы, к.т.н.

Степашко Андрей Валерьевич

Госкорпорация «Росатом», Москва
Советник

Чернов Николай Васильевич

Ростехнадзор, Уральское управление
Консультант

Заказ обучения

1. В начале года предприятие направляет в Центр предварительную заявку с указанием количества специалистов по отдельным курсам.

2. За 1-2 месяца до начала курсов, исходя из предварительных заявок, Центр рассылает на предприятия письма-приглашения на данный курс с подробной информацией.

3. В течение 3-х недель предприятие направляет ответ-заявку на данный курс с указанием Ф.И.О., должностей специалистов, которые приедут на обучение по данному курсу. Информация о слушателях принимается по телетайпу, телефону, электронной почте или факсимильной связи.

4. До отъезда на курсы следует получить по телефону подтверждение о возможности выполнить заявку.

Подробную информацию о Центре, расписание ближайших курсов можно найти в Интернете <http://tmtc.obninsk.ru>.

Требования к слушателям

Для того, чтобы успешно освоить программу курса, необходимо обладать определенным базовым уровнем знаний и навыков. Обратите внимание на рекомендации по предварительной подготовке слушателей, указанные в аннотации каждого курса.

Проживание и питание

Питание и проживание участников курсов, семинаров организуется в комфортабельном профилактории ГНЦ РФ ФЭИ, который располагает большим аудиторным и ресторанным залами, бассейном и сауной. При необходимости используются гостиницы ГНЦ РФ ФЭИ и Центрального института повышения квалификации.

Проезд

Доехать до Обнинска можно электричками, следующими до станций Малоярославец или Калуга с Киевского вокзала Москвы или рейсовыми междугородними автобусами от станции метро Теплый Стан до остановки станция Обнинское (время в пути 1,5 — 2 часа).



ОБНИНСК

ПЕРВЫЙ НАУКОГРАД РОССИИ



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Государственный научный центр Российской Федерации –
Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского**

249033, Россия, Обнинск, пл. Бондаренко, 1.

Факс: (48439) 95813.

Телефон: (48439) 95639, 95848, 98590.

Электронная почта: ryazanov@ippe.ru

<http://rmtc.obninsk.ru>