



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением ученого совета СПбГТИ(ТУ)  
(протокол № 05 от 30.05.2023)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ»**

Санкт-Петербург  
2023

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1.1. Общие сведения по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации (далее – программа) «Радиационная безопасность и радиационный контроль»:**

Предшествующий уровень образования слушателя	–	среднее профессиональное, высшее образование
Срок освоения (продолжительность обучения)	–	72 часа
Форма обучения	–	очная
Форма итоговой аттестации	–	зачет

**1.2 Цель программы:** совершенствование и (или) получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя) в области обеспечения радиационной безопасности и радиационного контроля объектов использования атомной энергии.

Описание перечня профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя), качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

- способность использовать основные нормативно-правовые акты в области обеспечения радиационной безопасности;
- готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе в области обеспечения радиационной безопасности.
- способность проводить радиационный контроль объектов использования атомной энергии, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации;
- способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей.

### **1.3. Учет в содержании программы профессиональных стандартов:**

- в программе учитывается профессиональный стандарт «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий» для обобщенной трудовой функции: А/01.6 (Проведение прикладных научных исследований в соответствии с рабочими планами по повышению эффективности и безопасности объектов использования атомной энергии)

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 марта 2018 г. N 149н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий" (Начало действия документа – 21.04.2018).

### **1.4. Учет в содержании программы квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, профессиям и специальностям:**

- в программе учитываются квалификационные требования, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих: для должности специалистов – инженер-лаборант.

Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих утвержден Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37 в ред. от 27.03.2018 (Начало действия редакции - 27.03.2018).

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен:

**знать:**

- методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения;
- действующие нормы и правила ядерной и радиационной безопасности;
- объекты и методы проведения радиационного мониторинга;
- мероприятия по охране окружающей среды и радиационной безопасности при обращении с источниками ИИ;
- назначение и принцип работы приборов и установок, используемых при проведении радиационного контроля (А/01.6);
- опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий в области радиационной технологии (квалификационные требования для должности специалистов – инженер - лаборант);
- способы и средства дезактивации радиоактивных загрязнений.

**уметь:**

- оценивать радиационные риски;
- пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач (А/01.6);
- определять критическую группу населения и рассчитывать для нее дозовую нагрузку.

**владеть навыками:**

- выполнения профессиональных функций персонала в области обеспечения радиационной безопасности на рабочем месте;
- безопасного обращения с открытыми и закрытыми источниками ИИ;
- обращения с дозиметрической, радиометрической и спектрометрической аппаратурой.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план программы «Радиационная безопасность и радиационный контроль»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля*
			лекции	практические и лабораторные занятия	
1	Введение	10	6	4	
2	Принципы обеспечения радиационной безопасности. Опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий	8	4	2	
3	Основы нормирования ионизирующих излучений	8	4	4	
4	Защита от ионизирующих излучений	10	4	4	
5	Правила работы с источниками ионизирующих излучений	12	6	4	
6	Радиационный контроль	10	4	6	
7	Назначение и принцип работы приборов и установок, используемых при проведении радиационного контроля. Методы измерения радиационных величин	12	4	12	
	<b>Итоговая аттестация</b>	2			<b>зачет</b>
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>38</b>	<b>2</b>

\* - промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график\* дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Радиационная безопасность и радиационный контроль»

Дата занятий	День недели	Планируемое время проведения занятий	Кол-во часов	Фамилия, инициалы преподавателя
	Понедельник	9-30 – 16-45	4 4	Фамилия, инициалы преподавателя Фамилия, инициалы преподавателя
	Вторник	9-30 – 16-45	4 4	
	Среда	9-30 – 16-45	4 4	
	Четверг	9-30 – 16-45	4 4	
	Пятница	9-30 – 15-00	6	
	Понедельник	9-30 – 16-45	4 4	
	Вторник	9-30 – 16-45	4 4	
	Среда	9-30 – 16-45	4 4	
	Четверг	9-30 – 16-45	4 4	
	Пятница	9-30 – 12-45	2	
Итого			72	

Перерыв на питание \_\_\_\_ минут: с \_\_\_\_ до \_\_\_\_

\* - Примерное расписание занятий. В расписании (день недели, планируемое время проведения занятий, количество часов, преподаватель) возможны изменения.

## 5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), ПРАКТИК, СТАЖИРОВОК, РАЗДЕЛОВ, ТЕМ

### 5.1. Темы и содержание лекций

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
1.	Введение. <i>Основные понятия, термины и определения.</i>	6
2.	Принципы обеспечения радиационной безопасности. Опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий. <i>Концепция риска. Оценка состояния радиационной безопасности. Пути обеспечения радиационной безопасности. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения. Опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий.</i>	4
3.	Основы нормирования ионизирующих излучений. <i>Принципы нормирования ионизирующих излучений. Международные правила и рекомендации. Национальные правила и нормы. Основные дозовые пределы. Допустимые уровни.</i>	4
4.	Защита от ионизирующих излучений. <i>Источники ионизирующих излучений. Организация радиационной защиты. Классификация защит и материалов защиты. Технические средства радиационной защиты. Организационные методы радиационной защиты. Методы расчета защиты от ионизирующих излучений. Физическая защита.</i>	4
5.	Правила работы с источниками ионизирующих излучений. <i>Классификация работ с радиоактивными веществами. Организация работ с источниками излучения. Правила работы с закрытыми источниками. Правила работы с открытыми источниками. Правила перевозки радиоактивных материалов. Дезактивация.</i>	6
6.	Радиационный контроль. <i>Требования к радиационному контролю. Контрольные уровни. Измерение радиоактивных газов. Измерение радиоактивных аэрозолей. Определение активности жидких и твердых отходов. Дозиметрия нейтронного излучения. Контроль внутреннего облучения.</i>	4
7.	Назначение и принцип работы приборов и установок, используемых при проведении радиационного контроля. Методы измерения радиационных величин. <i>Классификация приборов радиационного контроля. Стационарные системы и переносные приборы радиационного контроля. Приборы индивидуального и лабораторного дозиметрического контроля. Метрология приборов радиационного контроля.</i>	4
	Итого	32

### 5.2 Содержание практических занятий

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
1.	Взаимодействие ИИ и нейтронов с веществом. Дозиметрия ИИ. Расчет дозы внутреннего облучения	4
2.	Практическая реализация принципов радиационной безопасности. Комплекс мероприятий, обеспечивающих радиационную безопасность. Радиационная безопасность при радиационных авариях	2
3.	Работа с закрытыми радионуклидными источниками и устройствами, генерирующими ионизирующее излучение. Работа с открытыми источниками излучения (радиоактивными веществами)	4
4.	Расчет защиты от ионизирующих излучений	4
5.	Обращение с материалами и изделиями, загрязненными или содержащими техногенные радионуклиды. Обращение с радиоактивными отходами. Дезактивация	4
6.	Радиационная безопасность при воздействии природных источников излучения	6

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
7.	Радиационный контроль при работе с техногенными источниками излучения. Приборы, установки и системы контроля радиационной обстановки	12
	Итого	38

## **6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **6.1. Формы контроля и аттестации, оценочные материалы по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), практикам, стажировкам, разделам, темам**

Промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены.

### **6.2. Оценочные материалы для итоговой аттестации**

Итоговая аттестация проводится в форме зачета в виде устного ответа по основным темам программы.

#### **6.2.1. Вопросы к итоговой аттестации по освоению программы**

Определение радиационной безопасности (РБ). Принципы обеспечения РБ.

6.2.1.1. Принципы и основные задачи правового регулирования в области использования ИИИ.

6.2.1.2. На какие три группы сотрудников подразделяется трудовой коллектив в организации, эксплуатирующей радиационный источник?

6.2.1.3. Дозы излучения и единицы измерения.

6.2.1.4. Мероприятия по обеспечению РБ и их основное содержание в соответствии с законодательством РФ (в рамках требований ФЗ "О РБ населения", ОСПОРБ-99/2010).

6.2.1.5. Какие существуют классы работ (и помещения для них) в организации, работающей с открытыми радиоактивными веществами? По какому параметру определяется класс работ?

6.2.1.6. Каковы основные среднегодовые дозовые пределы для трёх групп сотрудников в организации, эксплуатирующей радиационный источник?

6.2.1.7. Пути обеспечения радиационной безопасности (в рамках ОСПОРБ- 99/2010).

6.2.1.8. Требования к персоналу по обеспечению радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010).

6.2.1.9. Обеспечение радиационной безопасности при радиационной аварии (в рамках требований ФЗ "О РБ населения", НРБ-99/2009, ОСПОРБ- 99/2010).

6.2.1.10. Категоризация радиоактивных источников.

6.2.1.11. Трудовые отношения и дисциплина работников, деятельность которых связана с использованием ИИИ.

6.2.1.12. Организация обеспечения РБ в конкретной организации с учетом специфики её деятельности.

6.2.1.13. Физические основы дозиметрии ионизирующих излучений.

6.2.1.14. Физические процессы, лежащие в основе осуществляемых в организации технологических процессов в области использования ИИИ

6.2.1.15. Организация обеспечения производственного контроля за обеспечением радиационной безопасности в конкретной организации с учетом специфики ее деятельности в области использования атомной энергии.

6.2.1.16. Основные критерии, обуславливающие установление категории потенциальной опасности радиационного объекта.

6.2.1.17. Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации (в рамках требований НП-067-16).



## **7 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **7.1. Учебно-методическое обеспечение программы**

#### **7.1.1. Основная литература:**

- 7.1.1 СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ- 99/2009): Санитарные правила и нормативы, М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.-100 с.
- 7.1.2 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) СП 2.6.1.2612-10
- 7.1.3 Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями и дополнениями от 04.11.2022)
- 7.1.4 Федеральный закон № 170-ФЗ от 21.11.1995 «Об использовании атомной энергии» (с изменениями и дополнениями от 28.06.2022)
- 7.1.5 Федеральный закон №190-ФЗ от 11.07.2011 «Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 21.12.2021 г.).
- 7.1.6 СанПиН 2.6.1.2800-10 Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счёт природных источников ионизирующего излучения. (утв.24.12.2010 г. Гл.сан.вр РФ).
- 7.1.7 Правила физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 19 июля 2007 года N 456 (в ред. от 05.07.2018).
- 7.1.8 Положение о системе государственного учета и контроля ядерных материалов. Утверждено Постановлением Правительства РФ от 6 мая 2008 г. N 352 (в ред. от 04.02.2011).
- 7.1.9 СП 2.6.6.2572-2010. Санитарные правила «Обеспечение радиационной безопасности при обращении с промышленными отходами атомных станций, содержащими техногенные радионуклиды» (в ред. от 12.01.2015).
- 7.1.10 НП-067-16 Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. (утв. 28.11.2016 приказом Федеральной службы по экологическому и атомному надзору).

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

- 7.1.11 НП-038-11 Общие положения обеспечения безопасности радиационных источников. (утв. 05.03.2011 г приказ Ростехнадзора, с изменениями, утв. 10.07.2018 приказом Ростехнадзора.)
- 7.1.12 МУ 2.6.5.037–2016 Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения. Общие требования
- 7.1.13 МУ 2.6.1.044-08 Установление класса работ при обращении с открытыми источниками ионизирующего излучения
- 7.1.14 основополагающие принципы безопасности. Основы безопасности /Нормы безопасности МАГАТЭ для защиты людей и охраны окружающей среды. № SF-1. – Вена: Изд-во МАГАТЭ, 2007. – 34 с.
- 7.1.15 МУ 2.6.1.11-01 Организация радиационного контроля на урановых рудниках и расчет доз облучения персонала
- 7.1.16 МУ 2.6.1.22-04 Порядок радиационного контроля на установках конверсии плутония и производства МОКС-топлива (типовой). Дополнение к порядку радиационного контроля предприятия
- 7.1.17 МУ 2.6.5.065-2014 Дозиметрический контроль профессионального внутреннего облучения. Общие требования
- 7.1.18 МУ 2.6.5.026-2016 Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения. Общие требования

7.1.19 МУ 2.6.5.052-2017 Дозиметрия. Определение индивидуальной эффективной дозы нейтронного излучения

### 7.1.3. Вспомогательная литература:

7.1.20 МУ 2.6.5.08 - 2019. Установление категории потенциальной радиационной опасности радиационного объекта. Методические указания.

7.1.21 МУ 2.6.5.028-2016 Определение индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в условиях планируемого облучения. Общие требования

7.1.22 МР 2.6.1.0295-22 Оценка радиационного риска при ингаляционном и пероральном поступлении радионуклидов в организм

7.1.23 НП-090-11 Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии. (утв. 07.02.2012 г приказ Ростехнадзора, с изменениями от 03.06.2013).

7.1.24 СанПиН 2.6.1.34-03. Санитарные правила и гигиенические нормативы. «Обеспечение радиационной безопасности предприятий ОАО «ТВЭЛ»» (СП ТВЭЛ-03)

7.1.25 МУ 2.6.5.053-2017 организация аварийного радиационного контроля внешнего облучения персонала при проведении работ на ядерно-опасных участках предприятий госкорпорации "Росатом". Общие требования.

7.1.26 СП 2.6.1.05-04 Радиационная безопасность при работе с тритием и его соединениями (СП РБ-РТС-04)

7.1.27 МУ 2.6.5.008–2016 Контроль радиационной обстановки. Общие требования

### 7.2 Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов,	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	лекции	Компьютер с выходом в Интернет и в локальную сеть СПбГТИ(ТУ), мультимедийный проектор
Лаборатория	практические занятия	Лабораторные комплексы кафедры радиационной технологии

### 7.3. Кадровые условия реализации программы

Программа реализуется квалифицированными специалистами в области химической технологии материалов современной энергетики

## 8. ИНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Иные компоненты отсутствуют.

## 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дополнительные сведения по программе «Радиационная безопасность и радиационный контроль»:

Сведения о разработке: впервые; новая редакция; с изменениями и/или дополнениями	—	новая редакция
Программа одобрена на заседании	—	кафедры радиационной технологии 15.03.2023, протокол № 3
Соотнесение программы к укрупненной группе направлений подготовки (код, наименование)	—	18.00.00 Химические технологии
Соотнесение программы к направлению подготовки (специальности) высшего образования (бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры) или СПО (код, наименование)	—	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики
Организация, по инициативе которой осуществляется дополнительное профессиональное образование	—	СПбГТИ(ТУ)

## 10. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ

### 10.1. Разработчики программы:

Доцент кафедры радиационной  
технологии, к.х.н, с.н.с

\_\_\_\_\_ Е.В. Платыгина  
ПОДПИСЬ

Доцент кафедры радиационной  
технологии, к.ф.-м.н

\_\_\_\_\_ А.А. Борисенкова  
ПОДПИСЬ

### 10.2. Руководитель структурного подразделения, разработавшего программу:

Заведующий кафедрой  
радиационной технологии,  
д.х.н, профессор

\_\_\_\_\_ И.В. Юдин  
ПОДПИСЬ