

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 20.06.2022 12:24:03  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе  
 Б.В. Пекаревский  
« 19 » 04 2017 г.



Рабочая программа дисциплины  
**РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

(начало подготовки – 2017 год)

Специальность

**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

Специализация:

**№ 3 Технология теплоносителей и радиозэкология ядерных энергетических установок**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2017

Б1.Б.27.05

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

### РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Профессор, д-р хим. наук \_\_\_\_\_ А.Ф. Нечаев

Ст. преп. \_\_\_\_\_ А.А. Акатов

Рабочая программа дисциплины «Радиационная безопасность в области использования атомной энергии» обсуждена на заседании кафедры инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_

Зав. кафедрой ИРРТ \_\_\_\_\_ В.А. Доильницын

Рабочая программа дисциплины «Радиационная безопасность в области использования атомной энергии» одобрена учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г. № \_\_

Председатель \_\_\_\_\_ В.В. Прояев

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки  
«Химическая технология материалов  
современной энергетики» \_\_\_\_\_ И.В. Юдин

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Н. Старостенко

Начальник методического отдела  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Т.И. Богданова

Начальник учебно-методического  
управления \_\_\_\_\_ С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3. Объем дисциплины.....	7
4. Содержание дисциплины.....	8
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	8
4.2. Занятия лекционного типа .....	8
4.3. Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	9
4.3.2. Лабораторные занятия .....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	14
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	14
Приложение № 1. Фонд оценочных средств.....	15

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: ОК-9, ПК-4, ПК-8, ПСК-3.2.

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-9	способностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина	<p><b>Знать:</b> требования законов и федеральных нормативных документов в области использования атомной энергии, ядерной и радиационной безопасности, охраны окружающей среды.</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск необходимых требований, индикаторов и критериев в нормативно-правовой документации.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками культуры безопасности; навыками неукоснительного и точного выполнения требований нормативно-правового регулирования; способностью доходчиво доводить требования нормативных актов до коллег и добиваться их исполнения; способностью адекватно реагировать в нештатных ситуациях; навыками общения с непрофессионалами с целью объяснения необходимости соблюдения требований нормативно-правового регулирования.</p>
ПК-4	способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	<p><b>Знать:</b> методологию и фундаментальные принципы обеспечения радиационной безопасности; основные пределы доз для персонала и населения в условиях планируемого облучения; определения и содержание понятий «поглощенная доза», «эффективная доза», «эквивалентная доза», а также «планируемая, чрезвычайная и существующая радиационная обстановка»; категории облучения и облучаемых лиц.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативно закреплённые индикаторы радиационной безопасности при принятии конкретных технических</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>решений;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками применения принципа оптимизации в профессиональной деятельности – при планировании научно-исследовательской, проектной и инженерно-технической работы;</p> <p>навыками самоконтроля и критической самооценки.</p>
<b>ПК-8</b>	<p>готовностью использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>структуру (иерархию) регулирующих актов в области обеспечения радиационной безопасности;</p> <p>основные положения федеральных норм и правил (НРБ, ОСПОРБ, СПОРО).</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>ориентироваться в федеральных законах и подзаконных актах в сфере радиационной безопасности;</p> <p>определять приоритетность использования нормативных документов.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>навыками поиска необходимой нормативно-правовой документации;</p> <p>навыками отбора и применения нормируемых показателей;</p> <p>навыками взаимодействия с органами государственного регулирования безопасности в целях получения консультаций и разрешений на осуществление деятельности с использованием радионуклидов и ионизирующих излучений.</p>
<b>ПСК-3.2</b>	<p>способностью разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>основные источники (природные и техногенные) потенциальной радиационной опасности;</p> <p>ключевые элементы обеспечения государственных гарантий радиационной безопасности;</p> <p>функции и полномочия органов регулирования радиационной безопасности и аварийного реагирования;</p> <p>средства обеспечения и контроля радиационной безопасности;</p> <p>функциональные обязанности, полномочия</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>и ответственность эксплуатирующей организации, объектовых служб радиационной безопасности и персонала.</p> <p><b>Уметь:</b>  адекватно оценивать уровень радиационной опасности по данным контрольных измерений (мониторинга) и с использованием оперативной информации Единой государственной системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (НЦУКС МЧС, ГИАЦ, СКЦ Росатома и АСКРО предприятий Росатома);  разрабатывать мероприятия по радиационной защите производственного персонала, населения и биологического многообразия окружающей среды (защитная одежда и устройства, контроль доступа, медицинское обследование и др.).</p> <p><b>Владеть:</b>  культурой безопасности;  навыками проверки соответствия условий осуществления радиационно-опасных деятельности требованиям регулирования;  навыками использования методов и средств индивидуальной защиты в зонах повышенной радиационной опасности;  навыками неукоснительного и точного исполнения требований норм, правил и рабочих инструкций по радиационной безопасности.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиационная безопасность в области использования атомной энергии» (Б1.Б.27.05) относится к дисциплинам специализации базовой части программы, и изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Цель освоения дисциплины состоит в том, чтобы:

- ознакомить будущих специалистов с общей методологией формирования государственной системы обеспечения радиационной безопасности, со структурой, целями, задачами, методами и инструментами реализации мер безопасности;
- дать им представление об ответственности и полномочиях государства, а также эксплуатирующих организаций и физических лиц;

– выработать у студентов осознание важности неукоснительного выполнения требований «атомного» регулирования как гарантии собственной безопасности и безопасности окружающих;

– привить обучающимся навыки культуры безопасности, внутреннюю потребность развивать собственную мотивацию безопасности и влиять на мотивацию коллег и подчиненных;

– способствовать развитию практических навыков своевременно и грамотно реагировать на возникновение любых нештатных ситуаций, связанных с превышением нормативного уровня радиационной опасности.

Изучение дисциплины «Радиационная безопасность в области использования атомной энергии» основывается на знании студентами материалов следующих дисциплин: «Введение в специальность», «Общая и неорганическая химия», «Физика».

Полученные в процессе изучения дисциплины знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплин: «Основы радиэкологии», «Радиохимия», «Технология основных материалов современной энергетики», «Материалы и оборудование ядерных энергетических установок», «Химико-технологическое обеспечение энергетических установок», «Принципы, методы и технические средства управления радиоактивными отходами», «Организация, технология и экономика вывода из эксплуатации ЯРОО», прохождении практики (научно-исследовательской работы и преддипломной практики), при выполнении выпускной квалификационной работы (государственной итоговой аттестации) и в дальнейшей трудовой деятельности.

### 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц / академических часов)	4 / 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	58
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	--
курсовое проектирование (КР или КП)	--
КСР	4
другие виды контактной работы	--
<b>Самостоятельная работа</b>	86
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	--
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение в предмет	2	2	--	12	ПК-4
2.	Природный радиационный фон и техногенные источники радиационной опасности	2	6	--	12	ПК-4, ПСК-3.2
3.	Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения	2	2	--	--	ПК-4
4.	Методология и фундаментальные принципы обеспечения радиационной безопасности	2	4	--	18	ПК-4, ПК-8
5.	Структура и механизмы функционирования государственной системы обеспечения радиационной безопасности	6	14	--	24	ОК-9, ПК-8, ПСК-3.2
6.	Обязанности и инструменты обеспечения радиационной безопасности эксплуатирующей организацией, специализированными службами и персоналом	4	8	--	20	ПСК-3.2
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>--</b>	<b>86</b>	

##### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<b>Введение в предмет:</b> цели и задачи; основные термины и определения; базовые элементы обеспечения государственных гарантий радиационной безопасности.	2	Слайд-презентация
2.	<b>Природный радиационный фон и техногенные источники радиационной опасности:</b> радиация как неотъемлемый фактор существования живой	2	Слайд-презентация



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	материи на Земле; космическое излучение; природные и техногенные радионуклиды; вариабельность природного радиационного фона и усредненные эффективные дозы облучения.		
3.	<b>Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения:</b> детерминированные эффекты, стохастические эффекты, линейная беспороговая гипотеза, номинальные коэффициенты риска возникновения стохастических эффектов, особенности внутреннего облучения – биологический и эффективный период полувыведения.	2	Слайд-презентация
4.	<b>Методология и фундаментальные принципы обеспечения радиационной безопасности:</b> цели радиационной защиты; радиационная обстановка (планируемая, чрезвычайная, существующая); категории облучения и облучаемых лиц; основные пределы доз в условиях планируемого облучения.	2	Слайд-презентация
5.	<b>Структуры, основные элементы и механизмы функционирования государственной системы обеспечения радиационной безопасности:</b> политика, стратегия и программы обеспечения радиационной безопасности; законодательно- правовая база; органы государственного регулирования; общенациональная и отраслевая системы аварийного реагирования; условия безопасного обращения с радиоактивными отходами и вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов.	6	Слайд-презентация
6.	<b>Обязанности и инструменты обеспечения радиационной безопасности эксплуатирующей организацией, службами радиационной безопасности и персоналом:</b> сферы ответственности, функциональные обязанности, полномочия; культура радиационной безопасности.	4	Слайд-презентация
	<b>ИТОГО:</b>	<b>18</b>	

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1.	<b>Базовые понятия (ядерно-физический минимум):</b> структура атома и атомного ядра; изотопы;	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	радиоактивность; радиация; дозиметрия – используемые величины и единицы измерения.		
2.	<b>Техногенные источники потенциальной радиационной опасности:</b> ядерный топливный цикл; производство и применение радионуклидной продукции; вывод из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов; добыча и переработка углеводородного и минерального сырья; последствия испытаний ядерного оружия, промышленных ядерных взрывов, радиационных аварий и «недоброкачественной» промышленной практики прошлых лет.	6	Групповая дискуссия
3.	<b>Эволюция основных дозовых пределов облучение для профессиональных работников (1948-2010):</b> предпосылки и основания.	2	
4.	<b>Базовые принципы обеспечения радиационной безопасности:</b> принцип обоснования (особенности его применения при медицинском облучении пациентов); принцип оптимизации; принцип нормирования; особенности нормирования дозовых нагрузок за счёт природных источников излучения.	4	Групповая дискуссия
5.	<b>Законодательная база обеспечения радиационной безопасности:</b> структура (иерархия) регулирующих актов; условное категорирование законов Российской Федерации в области радиационной безопасности (основополагающие, системообразующие; определяющее структуры, механизмы и условия обеспечения радиационной безопасности; конкретизирующие виды нарушений и меры ответственности; детализирующие и дополняющие).	6	Групповая дискуссия
	<b>Функции и полномочия органов регулирования радиационной безопасности аварийного реагирования:</b> структура, функциональные обязанности, базовые нормы и правила федерального уровня; координация надзорных органов.	8	
6.	<b>Средства обеспечения и контроля радиационной безопасности:</b> контрольно-измерительная аппаратура, защитная одежда и устройство; контроль доступа; медицинское обследование; формирование культуры безопасности.	8	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>36</b>	

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
1.	<b>Организация системы государственного регулирования безопасности:</b> государственная правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности (рекомендации/требования МАГАТЭ).	12	Устный опрос
2.	<b>Радионуклиды, используемые в неядерных отраслях экономики:</b> медицина (лечение, диагностика), научные исследования, гидрология, геологоразведка, промышленность, космическая техника, аграрно-промышленный сектор.	12	Устный опрос
4.	<b>Методология выбора граничного и референтного уровней вмешательства:</b> по материалам публикации 103 Международной комиссии о радиационной защите (МКРЗ).	18	Устный опрос
5.	<b>Правоведческий практикум:</b> положения закона «О государственной корпорации по атомной энергии Росатом» и «Об обращении с радиоактивными отходами», имеющие отношение к обеспечению гарантии радиационной безопасности; их значимость. Ответы на вопросы (с подготовкой аналитических справок) по законодательному регулированию радиационной безопасности.	24	Устный опрос
6.	<b>Культура безопасности:</b> определение, значимость, основные черты (ответственность, приверженность, мотивация, компетентность); влияние традиционного уклада жизни и привычных стереотипов мышления.	20	Устный опрос
	<b>ИТОГО:</b>	<b>86</b>	

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technology.edu.ru>.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимися мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. Зачет предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета студент получает три теоретических вопроса для проверки знаний из перечня (см. Прил. 1), время подготовки студента к устному ответу – до 20 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

### **Билет № 1**

1. Фундаментальные принципы радиационной безопасности.
2. Иерархическая структура российских законодательных и нормативных документов в области использования атомной энергии.
3. Эффективная доза: определение, единицы измерения, взвешивающие коэффициенты.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Нечаев, А.Ф. Научные, правовые и организационные основы обеспечения радиационной безопасности : Учебное пособие / А. Ф. Нечаев, В. И. Павленко. – Белгород ; СПб. : Изд-во БГТУ, 2012. – 141 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010) : СП 2.6.1.2612-10. Санитарные правила и нормативы / Гл. гос. санитар. врач РФ. – Взамен ОСПОРБ 99 ; Введ. с 26.04.2010. – М. : Роспотребнадзор, 2010. – 83 с.

2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) : СанПиН 2.6.1.2523-09. Санитарные правила и нормативы / Гл. гос. санитар. врач РФ. – Взамен НРБ-99 ; Введ. с 01.09.2009. – М. : Роспотребнадзор, 2009. – 100 с.

### **в) вспомогательная литература**

1. Рылов, М. И. В мире дозообразующих радионуклидов : Справочно-информационное издание / М. И. Рылов, М. Н. Тихонов. – СПб. : РЭСцентр, 2011. – 243 с.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы размещены на медиапортале СПбГТИ(ТУ). – Режим доступа: <http://media.technolog.edu.ru>.
2. База данных Международной ядерной информационной системы INIS. – Режим доступа: <https://www.iaea.org/inis>.
3. Интерактивная база данных SpringerLink. – Режим доступа: <https://link.springer.com>.
4. Радиационная гигиена и безопасность (нормативная документация, калькулятор эффективной дозы). – Режим доступа: <http://radgig.ru/map.html>.
5. Сайт ФБУ «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности». – Режим доступа: <http://www.secnrs.ru>.
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>.
7. Сайт Федерального государственного унитарного предприятия «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО». – Режим доступа: <http://rosrao.ru>.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463).

При изучении дисциплины предусматривается использование активных форм проведения занятий: с разбором конкретных ситуаций, сложившихся в зонах воздействия опасных и вредных факторов, и возможных принципов и методов защиты.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, необходимо осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов являются:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;  
взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты / соц. сетей.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Power Point

### **10.3. Информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных и практических занятий используются учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лекционных занятий используются компьютерные презентации, видеоматериалы и учебные фильмы, демонстрируемые на экране при помощи персонального компьютера (ноутбука), мультимедийного проектора и аудиоколонок.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду СПбГТИ(ТУ).

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащены специализированной мебелью и техническими средствами.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Радиационная безопасность в области использования атомной энергии»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОК-9</b>	способностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности, способностью и готовностью к соблюдению прав и обязанностей гражданина	промежуточный
<b>ПК-4</b>	способностью принимать конкретное техническое решение с учетом охраны труда, радиационной безопасности и охраны окружающей среды	промежуточный
<b>ПК-8</b>	готовностью использовать действующие нормативные документы в области радиационной и ядерной безопасности	промежуточный
<b>ПСК-3.2</b>	способностью разрабатывать на атомных электростанциях мероприятия по защите окружающей среды от радионуклидов и оценивать дозовую нагрузку на различные группы населения	начальный

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания**

<b>Показатели оценки результатов освоения дисциплины</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>Критерий оценивания</b>	<b>Компетенции</b>
Освоение раздела № 1	Знание основных понятий, целей, задач и базовых элементов обеспечения радиационной безопасности. Умение обобщать и анализировать информацию. Владение специальным понятийно-терминологическим аппаратом.	Правильные ответы на вопросы № 1-17	ПК-4
Освоение раздела № 2	Знание основных природных и техногенных источников радиационной опасности. Умение проводить сравнительный анализ дозовых нагрузок. Владение навыками оценки радиационной обстановки.	Правильные ответы на вопросы № 5-18	ПК-4, ПСК-3.2
Освоение раздела № 3	Знание категорирования и основных особенностей эффектов воздействия ионизирующей радиации на живые организмы. Умение пользоваться номинальными коэффициентами риска возникновения стохастических эффектов.	Правильные ответы на вопросы № 5, 6, 13-18	ПК-4

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	Владение навыками определения биологического и эффективного периодов полувыведения радионуклидов из организма.		
Освоение раздела № 4	Знание общей методологии и фундаментальных принципов обеспечения радиационной безопасности; основных пределов доз в условиях планируемого облучения. Умение использовать принципы обоснования, нормирования и оптимизации при принятии конкретных технических решений. Владение навыками выбора путей достижения цели с учетом радиационной безопасности и охраны окружающей среды.	Правильные ответы на вопросы № 19-24	ПК-4, ПК-8
Освоение раздела № 5	Знание нормативно-правовой базы обеспечения радиационной безопасности, структуры и функциональных обязанностей органов государственного регулирования и аварийного реагирования. Умение пользоваться действующими нормативными документами. Владение навыками отбора и применения нормативно закреплённых индикаторов безопасности при разработке и проведении мероприятий по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала и населения.	Правильные ответы на вопросы № 22-36, 46-48	ОК-9, ПК-8, ПСК-3.2
Освоение раздела № 6	Знание прав, обязанностей и ответственности персонала, служб радиационной безопасности и эксплуатирующих организаций; основ культуры безопасности; применяемой контрольно-измерительной аппаратуры и средств радиационной защиты. Умение планировать и проводить мероприятия по обеспечению радиационной безопасности в условиях конкретного объекта. Владение навыками неукоснительного и точного выполнения требований норм, правил и рабочих инструкций в области радиационной безопасности.	Правильные ответы на вопросы № 37-51	ПСК-3.2

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме зачета.  
Результат оценивания зачета – зачтено / не зачтено.



### **3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

#### **а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-4:**

1. Структура атома и атомного ядра, элементы, изотопы.
2. Радиоактивность определение, единицы измерения, цепочки распада.
3. Радиация: альфа-, бета-, гамма- и нейтронное излучение.
4. Дозиметрия: определение, единицы измерения поглощенной дозы.
5. Эквивалентная доза в органе или ткани: определение, единицы измерения, взвешивающие коэффициенты.
6. Эффективная доза: определение, единицы измерения, взвешивающие коэффициенты.
7. Космическое излучение: определение, «среднепланетарная» годовая эффективная доза, зависимость мощности эквивалентной дозы от высоты.
8. Природные радионуклиды, цепочки распада, космогенные радионуклиды.
9. «Среднепланетарные» дозы облучения населения за счёт природного фона; факторы, влияющие на дозовые нагрузки.
10. Основные техногенные источники потенциальной радиационной опасности.
11. Техногенно усиленная опасность природных радионуклидов (добыча и переработка минерального и углеводородного сырья, сжигание органического топлива): природа возникновения радиационной опасности.
12. «Среднепланетарные» ежегодные эффективные дозы облучения населения за счет всех источников радиации – сравнительная статистика.
13. Детерминированные радиационно-биологические эффекты: определение, порог возникновения, критические поглощенные дозы.
14. Стохастические радиационно-биологические эффекты: определение; понятие «малой дозы» и «низкой мощности дозы»; линейная беспороговая гипотеза воздействия радиации.
15. Номинальные коэффициенты риска возникновения стохастических эффектов.
16. Цель радиационной защиты. Понятие «планируемая», «чрезвычайная» и «существующая» радиационная обстановка.
17. Категории облучения и облучаемых лиц.
18. Основные пределы доз в условиях планируемого облучения в соответствии с российскими нормативными документами.

#### **б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-8 и ОК-9:**

19. Принцип обоснования: определение, применимость в условиях «чрезвычайной» и «существующей» радиационной обстановки; особенности применения при медицинском облучении пациентов.
20. Принцип нормирования: определение; нормирование дозовых нагрузок за счёт техногенных и природных источников излучения.
21. Принцип оптимизации: определение; понятия «граничный уровень» (планируемое облучение) и «референтный уровень» (аварийное или существующее облучение).
22. Основные элементы государственной системы обеспечения гарантий радиационной безопасности. Определение понятий «управление», «регулирование», «культура безопасности».
23. Обязанности верховных органов власти по созданию системы обеспечения гарантий радиационной безопасности граждан и биологического многообразия окружающей среды.
24. Политика, стратегия и программы обеспечения радиационной безопасности. Определения, основополагающие документы.

25. Основные положения закона «Об использовании атомной энергии», определяющие условия обеспечения радиационной безопасности.
26. Причины и сущность внесения изменений в федеральный закон «О техническом регулировании».
27. Принципиальные положения федерального закона «О радиационной безопасности населения».
28. Радиационная безопасность в законе «Об охране окружающей среды».
29. Роль закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» в совершенствовании механизмов регулирования радиационной безопасности.
30. Роль федерального закона «О государственной корпорации по атомной энергии Росатом» в обеспечении государственных гарантий радиационной безопасности.
31. Роль закона «Об обращении с радиоактивными отходами...» в обеспечении гарантий радиационной безопасности.
32. Значимость категории «особые отходы» для решения проблем «ядерного наследия», как одного из ключевых условий обеспечения радиационной безопасности.
33. Иерархия государственных нормативных правовых актов, регулирующих радиационную безопасность.
34. Область применения и цели федерального нормативного документа «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».
35. Область применения, цели и задачи федерального нормативного документа «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)».
36. Основные параметры радиационного контроля в соответствии с НРБ-99/2009.
37. Показатели оценки радиационной безопасности в соответствии с НРБ-99/2009.
38. Органы государственного регулирования радиационной и ядерной безопасности, их функции.
39. Полномочия государственных органов управления использованием атомной энергии в области радиационной безопасности.
40. Методы государственного управления использованием атомной энергии в области радиационной и ядерной безопасности.
41. Структура и функции отраслевой системы предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций Росатома.
- в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПСК-3.2:**
42. Определение и основные черты культуры безопасности.
43. Смысл понятия «приверженность культуре безопасности».
44. Стандартная система самоконтроля «STAR».
45. Типовая модель снижения уровня безопасности (INSAG-13).
46. Сферы ответственности эксплуатирующей организации по обеспечению радиационной безопасности.
47. Обязанности и полномочия служб радиационной безопасности.
48. Обязанности и ответственность работников ядерно и радиационно опасных объектов.
49. Средства индивидуальной радиационной защиты.
50. Основные приборы радиационного контроля.
51. Алгоритм принятия решений при отклонении значений контролируемых показателей радиационной безопасности от нормативных.

К зачету допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачета студент получает 3 вопроса из вышеприведенного перечня.

Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 20 мин.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями Положения о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (Приказ ректора от 12.12.2014 № 463) и СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.