

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 16.11.2023 13:59:48  
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  
« 28 » января 2021 г.

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

(Начало подготовки – 2021 год)

Специальность

**18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики**

Специализация

**Химическая технология теплоносителей  
и радиозэкология ядерных энергетических установок**

Квалификация

**Инженер**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **инженерной радиозэкологии и радиохимической технологии**

Санкт-Петербург

2021

Б1.В.07.05

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		профессор Нечаев А.Ф.
Ст. преп.		Акатов А.А.

Рабочая программа дисциплины «Радиационная безопасность в области использования атомной энергии» обсуждена на заседании кафедры инженерной радиозологии и радиохимической технологии  
протокол от «12» января 2021 № 1  
И.о. зав. кафедрой ИРРТ

А.В. Румянцев

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «25» января 2021 № 4

Председатель

А.П. Сусла

## 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.....	5
3. Объем дисциплины .....	6
4. Разделы дисциплины и виды занятий .....	7
4.2. Занятия лекционного типа .....	7
4.3. Занятия семинарского типа .....	9
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	9
4.3.2. Лабораторные занятия .....	10
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины .....	12
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, 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. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы .....	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 образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции <sup>1</sup>	Код и наименование индикатора достижения компетенции <sup>2</sup>	Планируемые результаты обучения (дескрипторы) <sup>3</sup>
<b>ПК-5</b> Способность принимать участие в разработке и реализации проектов, охватывающих все этапы жизненного цикла ядерных и радиационно опасных объектов (создание, эксплуатация, вывод из эксплуатации), с учетом организационных, технологических, нормативно-правовых и экономических аспектов	<b>ПК-5.1</b> Квалифицированная оценка уровня радиационной безопасности, неукоснительное и осознанное выполнение требований регулирования, организации безопасного выполнения работ в условиях воздействия радиации, своевременное и адекватное реагирования на превышение допустимых уровней профессионального обучения и облучения населения.	<b>Знать:</b> основные источники опасности и механизмы обеспечения гарантий радиационной безопасности (ЗН-1); ключевые положения законов, принципы и требования радиационной безопасности, полномочия органов государственного контроля и надзора, обязанности исполнителей (ЗН-2); типы радиационной обстановки, категории облучения, пределы доз в условиях планируемого обучения, критерии принятия решений и необходимые действия в чрезвычайных ситуациях (ЗН-3). <b>Уметь:</b> проводить расчёт базовых нагрузок, организовывать работу в соответствии с требованиями регулирования; грамотно использовать профессиональную терминологию (У-1). <b>Владеть:</b> способностью своевременно и объективного информировать о нарушениях правил и о событиях способных привести к подобным нарушениям; навыками культуры безопасности и взаимодействия с исполнительными службами/организациями в случае возникновения нештатных ситуаций (Н-1).

<sup>1</sup> Содержание и номер компетенции в точности соответствует ФГОС ВО и отображается в матрице компетенций для конкретной дисциплины

<sup>2</sup> Код индикатора присваивается руководителем направления подготовки, отображается в матрице компетенции и доводится разработчиком РПД. Повторение кодов индикаторов для конкретной компетенции, реализуемой разными дисциплинами, не допускается

<sup>3</sup> Дескрипторы переносятся из матрицы компетенций без смены формулировок

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиационная безопасность в области использования атомной энергии» (Б1.В.07.05) относится к дисциплинам специализации (части, формируемой участниками образовательных отношений), 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 нестандартных 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 производственной 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 (в т.ч. практическая подготовка)	36 (10)
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. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Введение в предмет	2	2	--	12	ПК-5	ПК-5.1
2.	Природный радиационный фон и техногенные источники радиационной опасности	2	6	--	12	ПК-5	ПК-5.1
3.	Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения	2	2	--	--	ПК-5	ПК-5.1
4.	Методология и фундаментальные принципы обеспечения радиационной безопасности	2	4	--	18	ПК-5	ПК-5.1
5.	Структура и механизмы функционирования государственной системы обеспечения радиационной безопасности	6	14	--	24	ПК-5	ПК-5.1
6.	Обязанности и инструменты обеспечения радиационной безопасности эксплуатирующей организацией, специализированными службами и персоналом	4	8	--	20	ПК-5	ПК-5.1
	<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	Лекция-визуализация
2.	<b>Природный радиационный фон и техногенные источники радиационной опасности:</b> радиация как неотъемлемый фактор существования живой материи на Земле; космическое излучение; природные и	2	Лекция-визуализация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	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	Лекция-визуализация
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	Лекция-визуализация
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	Лекция-визуализация
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	Лекция-визуализация
	<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
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
1.	<b>Базовые понятия (ядерно-физический минимум):</b> структура атома и атомного ядра; изотопы; радиоактивность; радиация; дозиметрия – используемые величины и единицы измерения.	2	1	
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	2	Регламентированная дискуссия
3.	<b>Эволюция основных дозовых пределов облучение для профессиональных работников (1948-2010):</b> предпосылки и основания.	2	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	2	Регламентированная дискуссия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
5.	<b>Законодательная база обеспечения радиационной безопасности:</b> структура (иерархия) регулирующих актов; условное категорирование законов Российской Федерации в области радиационной безопасности (основополагающие, системообразующие; определяющие структуры, механизмы и условия обеспечения радиационной безопасности; конкретизирующие виды нарушений и меры ответственности; детализирующие и дополняющие).	14	2	Регламентированная 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	1	
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>10</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 конт- роля
1.	<b>Организация системы государственного регулирования безопасности:</b> государственная правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности (рекомендации/требования МАГАТЭ).	12	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Форма контроля
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.technolog.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 – оценка «удовлетворительно».

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 учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины**

### **а) печатные издания:**

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. ОСПОРБ-99/2010: Санитарные правила и нормативы СП 2.6.1.2612-10. – Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 83 с. – ISBN 978-5-7508-0939-4.

2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): СанПиН 2.6.1.2523-09. Санитарные правила и нормативы / Гл. гос. санитар. врач РФ №47 от 07.07.2009. - Взамен НРБ-99; Введ. с 01.09.2009. Зарегистрированы Минюстом России 14.08.10.2009 рег. № 14534.- Москва: Роспотребнадзор, 2009. – 100 с. – ISBN 978-5-7508-0805-2.

3. Нечаев, А.Ф. Состояние и особенности российской системы категорирования радиоактивных отходов : (справочно-методическое пособие) / А.Ф. Нечаев, В.Г. Поцяпун, Т.Н. Таиров. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГТИ(ТУ), 2015. – 49 с. – ISBN 978-5-905240-11-9.

4. Нечаев, А.Ф. Регулирование и технология «обезвреживания» радиоактивных отходов : (справочное пособие) / А. Ф. Нечаев, И. В. Смирнов, В. И. Цветков ; СПбГТИ(ТУ), Озерский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ. – Озерск: [б.и.], 2016. – 175 с. ISBN 978-5-905620-23-2.

### **б) электронные издания**

5. Коряковский, Ю.С. Обеспечение радиационной безопасности персонала и населения, охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС : Учебное пособие / Ю. С. Коряковский, А. А. Акатов ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра инженерной радиэкологии и радиохимической технологии. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2020. – 60 с. : ил. – // СПбГТИ. Электронная библиотека. – URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **8. Перечень электронных образовательных ресурсов, 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.secnr.ru>.
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>.
7. Нормы МАГАТЭ по безопасности для защиты людей и окружающей среды «Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности» (Общие требования безопасности, часть 1, № GSRPart 1(Rev. 1)). –Вена: МАГАТЭ, 2016. – URL: [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1713\\_R\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1713_R_web.pdf) (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: свободный.
8. Российская Федерация. Постановления Правительства. О федеральных органах исполнительной власти и уполномоченных организациях, осуществляющих государственное управление использованием атомной энергии и государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии: постановление Правительства от 03.07.2020 №412 // Электронный фонд нормативно-технической информации Консорциума «Кодекс». – URL.: <https://www.docs.cntd.ru/document/901987172> (дата обращения: 25.12.2020). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
9. 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:

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 ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

Microsoft Power Point

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс».

## **11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы**

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

**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>
ПК-5	Способность принимать участие в разработке и реализации проектов, охватывающих все этапы жизненного цикла ядерных и радиационно опасных объектов (создание, эксплуатация, вывод из эксплуатации), с учетом организационных, технологических, нормативно-правовых и экономических аспектов	начальный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-5.1 Квалифицированная оценка уровня радиационной безопасности, неукоснительное и осознанное выполнение требований регулирования, организации безопасного выполнения работ в условиях воздействия радиации, своевременное и адекватное реагирования на превышение допустимых уровней профессионального облучения и облучения населения.	Демонстрирует знание основных понятий, целей, задач и базовых элементов обеспечения радиационной безопасности, знание природных и техногенных источников радиационной опасности и навыки оценки радиационной обстановки (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы №1-18 к зачету	Перечисляет цели, задачи и принципы радиационной безопасности с ошибками.	Перечисляет цели, задачи и принципы безопасности без ошибок, но путается в определениях.	Перечисляет цели, задачи и принципы радиационной безопасности, раскрывает смысл понятий, может применять эти знания в практической деятельности.
	Демонстрирует знание эффектов воздействия радиации на живые организмы и умение пользоваться номинальными коэффициентами риска возникновения стохастических эффектов (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы №5, 6, 13-18 к зачету	Излагает основные признаки детерминированных и стохастических эффектов с ошибками.	Объясняет эффекты воздействия радиации на живую материю, но значимость линейной беспороговой гипотезы излагает с помощью наводящих вопросов.	С полным пониманием сущности явлений излагает характеристики биологических эффектов воздействия радиации и значимость коэффициентов риска возникновения стохастических эффектов для регулирования безопасности.



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует знания фундаментальных принципов радиационной безопасности, пределов доз в условиях планируемого облучения, владение навыками выбора пути обеспечения радиационной безопасности (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы №19-24 к зачету	Излагает фундаментальные принципы безопасности и допустимые дозы облучения с ошибками и неточностями.	Объясняет сущность фундаментальных принципов безопасности с помощью наводящих вопросов.	Излагает принципы безопасности и пределы доз облучения с ясным пониманием сущности и значимости этих понятий/индикаторов для функционирования системы радиационной защиты.
	Демонстрирует знание нормативной базы регулирования радиационной безопасности, умение пользоваться документами при разработке и проведении мероприятий по обеспечению безопасности производственного персонала и населения (У-1).	Правильные ответы на вопросы №22-36, 46-48 к зачету	Излагает методы и инструменты надзорной деятельности в области радиационной безопасности с неточностями.	Хорошо представляет систему государственного регулирования радиационной безопасности, но путается в требованиях соответствующих законов.	Имеет ясное представление о государственном регулировании безопасности, функциях и полномочиях надзорных органов, владеет навыками применения норм и правил при разработке и проведении мероприятий по обеспечению гарантии радиационной безопасности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	Демонстрирует знание основ культуры безопасности, прав, обязанностей и ответственности персонала, служб радиационной безопасности, эксплуатирующей организации и аварийно-технических подразделений (Н-1).	Правильные ответы на вопросы №37-51 к зачету	Излагает права и обязанности персонала, службы безопасности и эксплуатирующих организации с ошибками.	Объясняет права и обязанности вовлеченных в обеспечении радиационный безопасности сторон, но путается предложения снов культуры безопасности.	Имеет ясное представление о правах и обязанностях, вовлеченных в обеспечение радиационной безопасности сторон; понимает и принимает базовые постулаты культуры безопасности.

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

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.
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.
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.