

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Кафедра «Экологии и безопасности жизнедеятельности»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

Н.В. Макурин
2012 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Радиационная безопасность»

основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров
по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»
профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Форма обучения Заочная
Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2012

Автор рабочей программы
Доцент кафедры
«Экологии и безопасности
жизнедеятельности»



«__» _____ 20__ г. Н.В.Муллер

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки



«__» _____ 20__ г. Н.А.Романовская

Заведующий кафедрой «Экологии и
безопасности жизнедеятельности»



«__» _____ 20__ г. И.П.Степанова

Заведующий выпускающей
кафедрой «Экологии и безопасности
жизнедеятельности»



«__» _____ 20__ г. И.П.Степанова

Декан ФУДО



«__» _____ 20__ г. М.В.Сембратова

Начальник УМУ



«__» _____ 20__ г. Е.Е.Поздова

Введение

Рабочая программа дисциплины «Радиационная безопасность» составлена в соответствии требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.03.2016 № 246 и основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Практическая подготовка реализуется на основе: Профессиональных стандартов

Профессиональный стандарт 40.054. «Специалист в области охраны труда» Обобщенная трудовая функция: В. Внедрение и обеспечение функционирования системы управления охраной труда ТФ 3.1.1. Необходимые знания Нормативная правовая база в сфере охраны труда, законодательство Российской Федерации о радиационной безопасности

Профессиональный стандарт 40.117. «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)» Обобщенная трудовая функция: В. Разработка в организации мероприятий по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности и документальное оформление отчетности в соответствии с установленными требованиями ТФ 3.2.2. Необходимые умения Методы и средства обеспечения экологической безопасности

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Радиационная безопасность
Цель дисциплины	Формирование знаний, умений и навыков по определению опасных, чрезвычайно опасных зон и методов защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях
Задачи дисциплины	-знание терминов, определений, единиц измерений и доз радиоактивности. -знание нормирования и принципов обеспечения радиационной безопасности. - навыки владения методами расчета защиты от ионизирующих излучений, методами определения классов условий труда персонала группы А и Б, методами оценки риска канцерогенного воздействия ионизирующих излучений.
Основные разделы дисциплины	Понятие радиоактивности. Законодательные документы в области радиационной безопасности. Нормирование радиоактивных излучений. Методы защиты от ионизирующих

ы	излучений. Организация работы с источниками излучения.						
Общая трудоемко сть дисципли ны	__4 зач ед/ _144 академических часа						
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч			СРС, ч	Промежу точная аттестаци я, ч	Всего за семест р, ч
		Лек ции	Пр. заняти я	Лаб. работы			
8 семестр	4	4	4	123	9	144	
ИТОГО:		4	4	4	123	9	144

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Радиационная безопасность» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименовани е и шифр компетенции, в формировани и которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
Способность проводить измерения уровней опасности в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, сопоставлять прогнозы возможного развития ситуации (ПК-15)	З1(ПК-15-3) Знать требования законодательных и нормативных документов в области обеспечения радиационной безопасности и радиационного контроля; свойства и характеристики ионизирующих излучений	У1(ПК-15-3) Уметь определять природу, составляющие и уровни техногенного радиационного фона, а также принципы нормирования предельного облучения.	Н1(ПК-15-3) Владеть понятийно- терминологическим аппаратом в области радиационной безопасности и владеть навыками подбора защитных мероприятий, адекватных уровню угроз

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина(модуль) «Радиационная безопасность» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной, входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам по выбору вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции.

Формирование ПК-15 «Способность проводить измерения уровней опасности в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, сопоставлять прогнозы возможного развития ситуации» осуществляется в рамках последовательных этапов:

1 этап (код этапа: ПК-15-1) – формируемый дисциплиной «Электротехника и электроника».

2 этап (код этапа: ПК-15-2) – формируемый дисциплиной «Надежность технических систем».

3 этап (код этапа: ПК-15-3) – формируемый дисциплинами «Электромагнитная безопасность», «Радиационная безопасность», «Безопасность атомных электростанций» и производственной практикой (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности).

4 этап (код этапа: ПК-15-4) – формируемый дисциплинами «Опасные производственные процессы», «Электробезопасность».

Дисциплина «Радиационная безопасность» совместно с дисциплинами «Электромагнитная безопасность» являются основой для успешного прохождения производственной практики и совместно с дисциплинами «Опасные производственные процессы», «Электробезопасность» на заключительном этапе освоения компетенции ПК-15.

Дисциплина «Радиационная безопасность» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения выполнения практических занятий, выполнения РГР.

Дисциплина «Радиационная безопасность» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитания чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, направлена на развитие профессиональных умений и ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на

контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
в том числе в форме практической подготовки:	0,25
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
в том числе в форме практической подготовки:	0,25
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	123
Промежуточная аттестация обучающихся	9

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Физическая природа ионизирующих излучений					
Тема: Радиоактивность. Строение атома. Виды радио-	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-15	31(ПК-15-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
активных излучений. Единицы измерения, дозы радиоактивности. Термины и определения радиационной безопасности.					
Тема: Источники радиоактивного облучения. Виды ионизирующих излучений, их физическая природа и особенности распространения. Действие радиации на человека.	Лекция	0,5/0,25	Традиционная	ПК-15	31(ПК-15-3)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	30	Чтение основной и дополнительной литературы. Конспектирование	ПК-15	Н1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
	Практические занятия	1	Традиционная	ПК-15	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
	Лабораторные занятия	1	Традиционная	ПК-15	31(ПК-15-3)
ИТОГО по 1 разделу	Лекции	1/0,25	-	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Лабораторные занятия	1	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	30	-	-	-
Раздел 2 Государственное регулирование радиационной безопасности					
Тема: Законодательные документы в области радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности НРБ-99, основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПРБ-99/10.	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15	31(ПК-15-3)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	10	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-15	Н1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
Тема: Методы защиты от ионизирующих излучений: Организация работ с источниками излучения.	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15	31(ПК-15-3)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических	10	Освоение материала раздела дисциплины. Подготовка к	ПК-15	Н1(ПК-15-4) У1(ПК-15-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Санитарно-гигиенические мероприятия по защите от ионизирующих излучений:	разделов дисциплины)		тестированию.		
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка сообщения)	20	Подбор материала, подготовка доклада и презентации	ПК-15	Н1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
	Практические занятия	2	Традиционная	ПК-15	З1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
	Лабораторные занятия	2	Традиционная	ПК-15	З1(ПК-15-3)
	ИТОГО по разделу 2				
Лекции	1	-	-	-	-
Практические занятия	2	-	-	-	-
Лабораторные занятия	2	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся	40	-	-	-	-
Раздел 3 Общие принципы радиационной защиты					
Тема: Поставка, учет, хранение и перевозка источников излучения. Средства индивидуальной защиты от ионизирующих излучений.	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15	З1(ПК-15-3)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	15	Чтение основной и дополнительной литературы, конспектирование	ПК-15	Н1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
	Лабораторные занятия	1	Традиционная	ПК-15	З1(ПК-15-3)
Тема: Дозиметрический и радиационный контроль.	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15	З1(ПК-15-3)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	15	Освоение материала раздела дисциплины. Подготовка к тестированию.	ПК-15	Н1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
Тема: Радиационно-опасные объекты (РОО). Основные опасности при авариях на РОО. Классификация аварий и этапы развития аварий на	Лекция	0,5	Традиционная	ПК-15	З1(ПК-15-3)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов	15	Освоение электронных материалов по дисциплине. Выполнение заданий	ПК-15	Н1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоёмкость, ч	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
РОО. Наиболее опасные радионуклиды, зонирование территории вокруг РОО на этапах развития аварии.	дисциплины)				
Тема: Гигиеническая оценка условий труда при работе с источниками ионизирующих излучений.	Лекция	0,5	Интерактивная (презентация)	ПК-15	31(ПК-15-3)
	Практические занятия	1/0,25	Традиционная	ПК-15	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	8	Освоение электронных материалов по дисциплине. Решение практических заданий	ПК-15	31(ПК-15-3) Н1(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	2	-	-	-
	Практические работы	1/0,25	-	-	-
	Лабораторные занятия	1	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	53	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине		9	Экзамен	ПК-15	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3) Н1(ПК-15-3)
ИТОГО по дисциплине	Лекции	4/0,25	-	-	-
	Практические занятия	4/0,25	-	-	-
	Лабораторные занятия	4	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	53	-	-	-
ИТОГО: общая трудоёмкость дисциплины 144 часа, в том числе с использованием активных методов обучения 4 часа. в том числе в форме практической подготовки: 0,5					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Радиационная безопасность», состоит из следующих компонентов: подготовка к практическим и лабораторным занятиям; изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка, оформление и защита РГР.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать методические указания по темам и лекционным материалам, рассматриваемым в ходе освоения дисциплины, можно найти на сайте ФГБОУ ВО «КнАГУ», в Интернет сети и библиотеке университета, а также в системном электронном документе (СЭД) Alfresco ФГБОУ ВО «КнАГУ», на сайте кафедры «КТБ» в УМКД (данные автоматически выводятся в личный кабинет студента).

1) Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Радиационная безопасность». Общие принципы радиационной защиты. Метрологическое обеспечение радиационной безопасности. – Комсомольск–на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. ун-т, 2020. – 7 с.

2) Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Радиационная безопасность». «Оценка опасности радиоактивных отходов» Для студентов технических специальностей очной и заочной формы обучения/Сост. Н.В. Муллер – Комсомольск–на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. ун-т, 2020. – 9 с.

3) Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Радиационная безопасность». Определение классов условий труда при работе с ионизирующими излучениями/Сост. С.В. Дегтярева, В.В.Воронова– Комсомольск–на-Амуре: государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. Техн. Ун-т, 2017. – 13 с.

4) Методические указания к практическим занятиям по курсу «Радиационная безопасность». «Методы защиты персонала от ионизирующего излучения»Для студентов технических специальностей очной и заочной формы обучения/Сост. Н.В. Муллер – Комсомольск–на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. ун-т, 2020. – 9 с.

5) Методические указания к практическим занятиям по курсу «Радиационная безопасность». «Основные принципы радиационной безопасности при аварии на АЭС» Для студентов технических специальностей очной и заочной формы обучения/Сост. Н.В. Муллер – Комсомольск–на-Амуре: Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. ун-т, 2020. – 12 с.

6) Методические указания к практическим занятиям по курсу «Радиационная безопасность» «Оценка радиационного риска возникновения злокачественных новообразований (ЗНО)» Для студентов технических специальностей очной и заочной формы обучения /Сост. Н.В. Муллер – Комсомольск–на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. ун-т, 2020. – 9 с.

7) Методические указания к практическим занятиям по курсу «Радиационная безопасность» «Физическая природа ионизирующего излучения единицы измерения и дозы радиоактивности». Для студентов технических специальностей очной и заочной формы обучения /Сост. Н.В. Муллер – Комсомольск–на-Амуре: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. ун-т, 2020. – 9 с.

8) Методические указания по выполнению расчетно-графической работы по курсу «Радиационная безопасность» для студентов специальности 20.03.01 Оценка радиационной безопасности предприятия: /Сост. С.В. Дегтярева,– Комсомольск–на-Амуре: государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. техн. ун-т, 2017. – 9 с.

9) Учебное пособие «Радиационная безопасность» для студентов специальности 20.03.01 : /Сост. С.В. Дегтярева,– Комсомольск–на-Амуре: государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Комсомольский–на-Амуре гос. техн. ун-т, 2013. – 132 с.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 - 3 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не

столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (построение графиков и т.п.).

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим и лабораторным работам													5	5	5	5		20
Изучение теоретических разделов дисциплины	3	3	3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	7	4	2	2		71
Подготовка, оформление РГР						2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		32
ИТОГО в 8 семестре	3	3	3	3	3	5	6	10	10	10	10	10	15	12	10	10		123

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Проведение контроля текущей успеваемости позволяет определить степень усвоения студентами учебного материала и стимулирует ритмичность учебной деятельности.

По данной дисциплине текущий контроль успеваемости проводится в форме оценки задания, выполняемых на практических занятиях (таблица 5).

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Физическая природа ионизирующих излучений	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)	Задания к практической работе № 1,2.	Представляет технологию определения приемлемого риска радиационного риска у населения.
	31(ПК-15-3)	Задания к лабораторной работе № 1	Знает особенности выбора средств индивидуальной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений.
Государственное регулирование радиационной безопасности	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)	Задания к практической работе № 3	Демонстрирует практическое владение гигиеническими критериями оценки условий труда персонала при работе с источниками ионизирующих излучений.
Общие принципы радиационной защиты	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3)	Задания к практической работе № 4	Знает особенности воздействия радиационного излучения и методов защиты от этого излучения.
	31(ПК-15-3)	Задания к лабораторной работе № 2, 3	Демонстрирует практическое использование методов и средств обеспечивающих безопасность человека и среды обитания во время радиационного воздействия
	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3) Н1(ПК-15-3)	РГР	Представляет технологию определения воздействия излучения радионуклидов на здоровье и трудоспособность персонала.
Все разделы	31(ПК-15-3) У1(ПК-15-3) Н1(ПК-15-3)	Вопросы и задачи к экзамену	Владеет основными принципами радиационной безопасности, умеет принимать решения о целесообразности

			использования тех или иных средств радиационной защиты персонала и населения в соответствии с требованиями технических и санитарно-гигиенических нормативов
--	--	--	---

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Критерии оценивания	Шкала оценивания
_____8___ семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1	Практическое задание № 1	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
2	Практическое задание № 2	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
3	Практическое	В	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	ое задание № 3	течение сессии		практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
4	Практическое задание №4	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. 0 баллов – задание не выполнено.
5	Лабораторная работа № 1	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил лабораторное задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
6	Лабораторная работа № 2	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил лабораторное задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
7	Лабораторная работа № 3	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - студент правильно выполнил лабораторное задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
8	РГР	В течение сессии	10 баллов	10 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 8 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 6 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.
9	Экзамен	В	10 баллов	Вопрос – оценивание уровня усвоенных знаний,

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Критерии и оценивания	Шкала оценивания
		течение сессии		<p>умений и навыков. 10 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета и решил задачу. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>7 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями и решил задачу. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>5 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета и решил задачу с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и не решил задачу. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
ИТОГО:			55 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая экзамен:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – 0 – 35 баллов - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – 36 – 41 баллов - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – 42- 46 балла - «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – 47 – 55 баллов - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

Типовые задания для текущего контроля

Тема: Физическая природа ионизирующих излучений Практическая работа № 1

Задание:

1. Определение индивидуального пожизненного риска стохастических эффектов для персонала и населения
2. Оценка коллективного пожизненного риска возникновения стохастических эффектов.
3. Оценка риска сокращения продолжительности жизни в результате детерминированных эффектов.
4. Рассчитать мощность потенциальной дозы для персонала группы Б в единицах ДМПД. Значения мощности потенциальной дозы

определяются так же, как и для персонала группы А, но при условии стандартной продолжительности работы в течение года 2000 ч. Заполнить таблицу

Таблица - Значения мощности потенциальной дозы

При оценке условий труда персонала группы Б		
Для эффективной МПД	1ДМПД	
	2ДМПД	
	4ДМПД	
	10ДМПД	
	20ДМПД	
Для эквивалентной МПД облучения хрусталика глаза	1ДМПД	
	2ДМПД	
	4ДМПД	
	5ДМПД	
	8ДМПД	
Для эквивалентной МПД облучения кожи, кистей и стоп	1ДМПД	
	2ДМПД	
	4ДМПД	
	5ДМПД	
	8ДМПД	

**Тема: Физическая природа ионизирующих излучений
Практическая работа № 2**

Задание:

Рассчитать активность объемную и удельную. Исходные данные представлены в таблице.

Таблица– Исходные данные к заданию

Наименование показателей	Варианты заданий									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Объем вещества, м ³	0,6	1,2	0,036	0,21	1,7	2,3	10,5	0,17	0,87	0,35
Масса, кг	3,7	5,6	0,7	1,28	2,6	2,7	18,5	9,3	6,1	8,3

Активность, Бк	16	0,73	8,5	10,5	3,5	735	67	125	705	335
-------------------	----	------	-----	------	-----	-----	----	-----	-----	-----

**Тема: Государственное регулирование радиационной безопасности
Практическая работа № 3**

Задание:

1. Гигиенические критерии оценки условий труда персонала при работе с источниками ионизирующих излучений.
 2. Определение ДМПД. Расчет ДМПД для персонала группы А и Б.
 3. Определение классов условий труда (в единицах ДМПД) для персонала группы А.
 4. Определение классов условий труда (в единицах ДМПД) для персонала группы Б.
- Определить эквивалентную дозу при облучении потоком α излучения персонала группы Б. Исходные данные (таблица) выбрать по последней цифре зачетной книжки.

Таблица – Исходные данные к заданию

Наименование показателей	Варианты заданий									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Поглощенная доза, Гр	1,17	2,3	0,9	0,03	0,6	0,175	0,05	3,5	0,8	1,35

**Тема: Общие принципы радиационной защиты
Практическая работа № 4**

Задание:

1. Поставка, учет и перевозка источников излучения.
2. Расчет защиты временем и расстоянием.
3. Расчет толщины стенки контейнера при транспортировке источников ионизирующих излучений.
4. Выбор средств индивидуальной защиты при работе с источниками ионизирующих излучений.
5. Определить эффективную дозу при облучении потоком нейтронов с энергией 1 МэВ гоним работников группы А. Полученную дозу сравнить с пределом дозы по НРБ-99.

Таблица – Исходные данные к заданию

Наименование показателей	Варианты заданий									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Поглощенная доза, Гр	0,7	0,9	1,2	0,65	1,8	2,6	3,8	0,02	0,88	1,33

Тема: Физическая природа ионизирующих излучений

Лабораторная работа № 1

Оценка опасности жидких радиоактивных отходов

Задание: При работе с радиоактивными препаратами руководствуются действующими санитарными правилами по работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений и нормами радиационной безопасности.

В работе необходимо решить следующие задачи:

- 1 Ознакомиться с методикой.
- 2 Определить категорию отходов по удельной (объемной) активности.
- 3 Определить время, в течение которого необходимо выдерживать радиоактивные отходы для снижения удельной (объемной) активности до требуемого значения.

Таблица – Фрагмент таблицы исходных данных

№ варианта	Радионуклид	Объем отхода, л	Объемная активность, Ки/л
1	Тритий-3	5	$1 \cdot 10^{-4}$
	Фосфор-32	3	0,5
	Натрий-24	4	0,9
	Железо-59	1	1
	Индий-111	0,5	0,8
2	Цезий-137	1,5	1,5
	Калий-42	3	1,8
	Бром-82	5	0,8
	Йод-131	1,2	$2 \cdot 10^{-4}$
	Стронций-90	0,7	0,7

Тема: Общие принципы радиационной защиты
(реализуются в форме практической подготовки)

Лабораторная работа № 2

Задание:

Определение класса работ с открытыми источниками излучения и разработка комплекса мероприятий по радиационной безопасности

Необходимо определить класс условий труда персонала группы Б. Исходные данные выбрать по последней цифре зачетной книжки. Результаты занести в таблицу

Таблица – Оценка условий труда

Наименование показателей	Норма в ед. ДМПД	Фактическое состояние, в ед. ДМПД	Класс условий труда

Тема: Общие принципы радиационной защиты
Лабораторная работа № 3

Задание:

1. Метрологическое обеспечение радиационной безопасности: приборы для измерения гамма-излучения.

2. Метрологическое обеспечение радиационной безопасности. Определение объемной активности радона.

3. Определить класс условий труда для дефектоскописта группы А, заполнить таблицу

Определить класс условий труда персонала группы Б. Исходные данные выбрать по последней цифре зачетной книжки. Результаты занести в таблицу.

Таблица – Исходные данные

Мощность потенциальной дозы	Варианты задания									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Для эффективной МПД, мкЗв/ч	12,7	30,5	40,0	27,3	6,5	7,3	17,3	1,3	21,5	10,6
Для эквивалентной дозы облучения кожи, мкЗв/ч	77,5	65,0	235	173	138	160	275	335	420	128
Для эффективной дозы, мкЗв/ч	3,73	2,46	4,18	3,65	6,82	5,35	7,88	7,23	2,81	5,40
Для эквивалентной дозы, мЗв/ч - в хрусталике глаза	0,063	0,091	0,13	0,18	0,035	0,082	0,077	0,051	0,016	0,12
- при облучении кожи, кистей и стоп	0,18	0,22	0,43	0,35	0,16	0,48	0,53	0,17	0,6	0,45

Комплект заданий для РГР

В данной работе студент должен ознакомиться с методами и приборами радиационной дефектоскопии, с нормативно-техническими и правовыми документами, оценить потенциальные опасные и вредные нерадиационные факторы, описать воздействие излучения данного радионуклида на здоровье и трудоспособность персонала, определить допустимый объем работы дефектоскописта, заполнить радиационно-гигиенический паспорт, разработать мероприятия по защите персонала от ионизирующего излучения, указать методы и приборы дозиметрического контроля.

Исходные данные для выполнения РГР приведены в таблице. Вариант задания выбрать по последней цифре номера зачетной книжки.

РГР состоит из следующих разделов:

Раздел 1. Краткое описание методов радиационной дефектоскопии сварных швов. Характеристики приборов для дефектоскопии сварных швов. Характеристики воздействия бета-излучения нейтронного, гамма-излучения на организм человека. Характеристики радионуклидных источников гамма-излучения. Анализ опасных и вредных нерадиационных факторов по ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ.

Раздел 2. Нормирование радиоактивного облучения. НРБ, ОСП, законы о радиационной безопасности.

Раздел 3. Метрологическое обеспечение радиационной безопасности (методы и приборы радиационного контроля).

Раздел 4.

Задание 1: Расчет допустимого объема работы дефектоскописта. Допустимый объем работы дефектоскописта в день, т.е. количество стыков при просвечивании определяется по формуле

$$D = 2D_{уст.} + n (D_{пр.} + 2D_{гр.}),$$

где D – допустимая доза внешнего облучения, согласно НРБ-99 в день, мбэр/день;

$D_{уст.}$ – доза облучения дефектоскописта при транспортировке дефектоскопа к трубопроводу и его установке, мР;

$D_{пр.}$ – доза облучения дефектоскописта при подготовке к просвечиванию и при просвечивании, мР;

$D_{гр.}$ – доза облучения дефектоскописта при переезде дефектоскописта к следующему сварному шву; n – количество стыков при просвечивании.

Таблица - Исходные данные

Исходные данные	Номер варианта				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Вид и марка дефектоскопа, радионуклид	РИД-11 ¹⁹² Jr	РИД-12 ¹³⁷ Cs	ГАММА-РИД-11 ¹⁷⁰ Tm	ГУП Tm-0,5-0,3	ГУП Cs2-1
$D_{уст.}$, мР	2,05	2,15	2,3	2,4	2,5
$D_{пр.}$, мР	0,36	0,4	0,5	0,6	0,65

Д _{гр} , мР	0,01	0,015	0,02	0,03	0,035
Исходные данные	Номер варианта				
	6	7	8	9	0
1	7	8	9	10	11
Вид и марка дефектоскопа, радионуклид	ГУП Со-50-3 ⁶⁰ Со	ГУП Со-0,5-0,3 ⁶⁰ Со	ГАММА-РИД-20 ¹⁹² Jr	ГАММА-РИД-21 ¹⁷⁰ Tm	ГАММА-РИД-25 ¹³⁷ Cs
Д _{вст.} , мР	0,05	2,15	2,3	2,05	2,05
Д _{пр.} , мР	0,4	0,36	0,4	0,5	0,4
Д _{гр} , мР	0,02	0,015	0,01	0,03	0,035

Согласно НРБ, предел дозы внешнего облучения персонала в области таза составляет 50 мЗв, так как 1 Зв = 100 бэр. Следовательно, предел дозы в год составляет 5 бэр, что составляет 100 мбэр в неделю или 17 мбэр в день при шестидневной рабочей неделе, т.е. Д = 17 мбэр/день.

Задание 2: Точечный изотропный источник. ⁶⁰Со транспортируется в свинцовом контейнере. Определить толщину экрана контейнера.

Исходные данные (табл. 2):

- а) активность источника А, Ки;
- б) время транспортировки t = 24 ч;
- в) расстояние от источника до экспедитора, сопровождающего изотропный источник – R, м;
- г) предел дозы облучения Д_{пд} = 0,017 Р/сут.;
- д) энергия γ-излучения, МэВ.

Таблица - Исходные данные к выполнению задания

Исходные данные	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
А, Ки	5,4	2,7	1,35	5,4	2,7	1,35	1,7	1,35	1,35	5,4
R, м	1,5	2	1	1,5	2	4	2,5	3	1	1
Энергия γ-излучения, МэВ	0,5	0,7	1,25	1,0	1,5	3,0	6	1,5	0,8	4,0

Указания к решению задачи

- 1) Определить экспозиционную дозу за сутки по формуле

$$D = A P_{\gamma} \cdot \frac{t}{R^2} = A \cdot 10^3 \cdot P_{\gamma} \cdot \frac{t}{R^2 \cdot 10^4},$$

где P_γ = 12,9 Рсм²/ч мКи – гамма постоянная изотопа ⁶⁰Со.

- 2) Определить кратность ослабления

$$K = \frac{D}{D_{пд}}.$$

- 3) Определить толщину стенки свинцового контейнера по табл. 3.

Раздел 5. Разработать мероприятия, обеспечивающие безопасность дефектоскописта.

Таблица - Толщина стенки свинцового контейнера

К	Энергия γ -излучения, МэВ																	
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,25	1,50	2	3	4	6	8	10
1,5	0.05	0.1	0.15	0.2	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.95	1.1	1.2	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9
2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.15	1.3	1.5	1.7	2.0	2.1	2.0	1.6	1.5	1.35
5	0.2	0.4	0.6	0.9	1.1	1.5	1.9	2.2	2.5	2.8	3.4	3.8	4.3	4.6	4.5	3.8	3.3	3.0
8	0.2	0.5	0.8	1.1	1.5	1.95	2.35	2.8	3.2	3.5	4.2	4.8	5.5	5.9	5.8	5.0	4.3	3.8
10	0.3	0.55	0.9	1.3	1.6	2.1	2.6	3.05	3.5	3.8	4.5	5.1	5.9	6.5	6.4	5.5	4.9	4.2
20	0.3	0.6	1.1	1.5	2.0	2.6	3.25	3.85	4.4	4.9	5.8	6.6	7.6	8.3	8.2	7.1	6.3	5.6
30	0.35	0.7	1.15	1.7	2.3	3.0	3.65	4.3	4.95	5.5	6.5	7.3	8.5	9.3	9.2	8.0	7.2	6.3
40	0.4	0.8	1.3	1.8	2.4	3.1	3.8	4.5	5.2	5.8	6.85	7.8	9.1	10.0	9.9	8.7	7.8	6.8
50	0.4	0.85	1.4	1.95	2.6	3.25	3.95	4.6	5.3	6.0	7.2	8.2	9.6	10.6	10.5	9.2	8.3	7.3
60	0.45	0.9	1.45	2.05	2.7	3.45	4.2	4.95	5.6	6.3	7.5	8.6	10.1	11.0	10.9	9.7	8.7	7.7
80	0.45	1.0	1.55	2.15	2.8	3.7	4.5	5.3	6.0	6.7	8.0	9.2	10.7	11.7	11.6	10.4	9.3	8.2
100	0.5	1.0	1.6	2.3	3.0	3.85	4.7	5.5	6.3	7.0	8.45	9.65	11.3	12.2	12.1	10.9	9.9	8.7
$2 \cdot 10^2$	0,6	1,25	1,9	2,6	3,4	4,4	5,3	6,3	7,2	8,0	9,65	11,1	12,9	14,0	13,8	12,6	11,4	10,2
$5 \cdot 10^2$	0,65	1,4	2,2	3,1	4,0	5,1	6,1	7,2	8,2	9,2	11,3	12,9	15,0	16,3	16,1	14,9	13,3	11,9
10^3	0,7	1,5	2,4	3,3	4,4	5,7	6,95	8,1	9,2	10,2	12,3	14,1	16,5	18,0	17,8	16,5	15,1	13,3
$2 \cdot 10^3$	0,85	1,7	2,7	3,8	5,0	6,3	7,6	8,8	10,0	11,1	13,5	15,4	17,9	19,7	19,5	18,1	16,6	14,8
$5 \cdot 10^3$	0,9	1,9	3,0	4,2	5,5	7,0	8,5	9,9	11,2	12,4	14,9	17,0	19,8	21,9	21,7	20,3	18,5	16,6
10^4	1,05	2,1	3,3	4,55	5,9	7,5	9,1	10,6	12,0	13,3	16,1	18,3	21,3	23,5	23,4	22,0	20,1	18,0
$2 \cdot 10^4$	1,1	2,2	3,5	4,85	6,3	8,0	9,7	11,3	12,8	14,2	17,2	19,5	22,7	25,1	25,0	23,6	21,7	19,5
$5 \cdot 10^4$	1,15	2,35	3,7	5,2	6,9	8,7	10,5	12,3	14,0	15,6	18,8	21,4	24,7	27,3	27,2	25,8	23,7	21,5
10^5	1,15	2,4	3,8	5,4	7,2	9,2	11,1	13,0	14,8	16,5	20,1	22,7	26,2	28,9	28,9	27,5	25,3	22,9
$2 \cdot 10^5$	1,3	2,6	4,1	5,7	7,6	9,6	11,6	13,6	15,5	17,5	21,3	24,1	27,6	30,5	30,5	29,2	26,9	24,3

Контрольные вопросы к экзамену

- 1) История развития науки о радиоактивности. Основные законодательные документы по радиационной безопасности.
- 2) Понятие радиоактивности элементов.
- 3) Виды радиоактивного излучения.
- 4) Единицы измерения и дозы радиоактивности.
- 5) Естественные источники радиации: космические лучи, земная радиация.
- 6) Естественные источники радиации: радон, радиоактивность стройматериалов, термальные водоемы.
- 7) Техногенные источники радиации: источники, используемые в медицине, ядерные взрывы, атомная энергетика, другие источники облучения.
- 8) Понятие приемлемого риска.
- 9) Биологическое действие радиоактивных излучений на организм человека.
- 10) Нормирование радиоактивного облучения: расчет индивидуального и коллективного риска.
- 11) Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях (НРБ-99).
- 12) Основные принципы обеспечения радиационной безопасности.
- 13) Поставка, учет, хранение и перевозка источников излучения (ОСПОРБ-99).
- 14) Организационные мероприятия по обеспечению безопасности при работе с радиоактивными веществами.
- 15) Устройство и расчет экранов от радиоактивных излучений.
- 16) Индивидуальные средства защиты от радиоактивных излучений.
- 17) Методы и приборы дозиметрического контроля.

Тематика выносимых на экзамен практических заданий.

Задача 1.

В 1931 году экспериментально определили, что в 1 г радия происходит

$3,7 \cdot 10^{10}$ расп/с. В настоящее время установлено, что в 1 г радия происходит

$3,62 \cdot 10^{10}$ расп/с. Определить активность 1 г радия в Бк и Ки.

Задача 2.

Определить удельную активность, если дано, что активность 5 г ^{60}Co , $A=10,8$ Ки.

Задача 3.

Определить объемную активность 19 г ^{40}K в кокосовом молоке, если на 1 литр молока приходится 1,4 г естественного калия, в котором содержится по массе 0,0119 % радиоактивного ^{40}K .

Задача 4. Рассчитать эквивалентную дозу облучения хрусталика глаза персонала группы А, если поглощенная доза гамма-излучения $D=0,15$ Гр. Дать гигиеническую оценку облучения, сравнив ее с пределом дозы по НРБ-

99/09.

Задача 5.

Определить эквивалентную дозу облучения кистей рук студента, проходящего производственную практику с источниками ионизирующих излучений, поглощенная доза гамма-излучения составила $D=0,18$ Гр. Дать гигиеническую оценку облучения, сравнив ее с пределом дозы по НРБ-99/09.

Задача 6.

Определить эффективную дозу при облучении потоком нейтронов с энергией 2МэВ, гонад дефектоскописта. Поглощенная доза составила $D=0,6$ Гр. Дать гигиеническую оценку облучения, сравнив ее с пределом дозы по НРБ-99/09.

Задача 7. Рассчитать поглощенную дозу внутреннего облучения гонад от естественного источника внутреннего облучения ^{40}K с удельной активностью в гонадах $2,2 \cdot 10^{-6}$ мКи/г.

Задача 8. Для работы используется изотропный источник ^{137}Cs активностью 0,5 ГБк. Сколько времени в день (при 6-дневной рабочей неделе) можно работать персоналу без защиты, если расстояния от источника до рабочего места 4 м.

Задача 9.

Оператор находится в поле смешанного излучения. Мощность поглощенной дозы в биологической ткани, создаваемым нейтронами с энергией 120 кЭВ и гамма-излучением соответственно равна 1,3; 21 мрад за сутки. Определить эквивалентную дозу (мбэр, мЗв), которую они получают за неделю.

Задача 10. Требуется ли создание дополнительной защиты, если в рабочих помещениях для лиц персонала группы Б, мощность эквивалентной дозы равна 2,4 мкЗв/ч.

Задача 11.

Определить пожизненный риск онкологической заболеваемости для детей от 0 до 14 лет за счет воздействия внешнего и внутреннего техногенного облучения, вызванного последствиями на ЧАЭС из предположения, что они будут проживать в городе «N» с численностью населения 43300 человек. СГЭД в 2011 году составила 0,95 мЗв.

Задача 12.

Определить класс условий труда (Р 2.2.2006-05) дефектоскописта (группа А) в единицах ДМПД, если дано: $\text{МПД}_{\text{эфф.}}=12,8$ мкЗв/ч; $\text{МПД}_{\text{эквив.}}=180$ мкЗв/ч, при облучении хрусталика глаза.

Задача 13.

Определить класс условий труда (Р 2.2.2006-05) в единицах ДМПД при облучении персонала группы Б. Мощность потенциальной эквивалентной дозы составила 135 мкЗв/ч при облучении кистей рук.

Задача 14.

Точечный изотропный источник ^{60}Co транспортируется в свинцовом контейнере. Определить толщину экрана контейнера. Исходные данные:

Активность источника $A=5,8$ Кн;

Время транспортировки $t=24$ часа;

Расстояние от источника до экспедитора, $R=2$ м; Энергия гамма-

Задача 15.

Определить толщину защиты из свинца и бетона для рентгеновской установки, на труде которой $U=200$ кВ; $J=80$ мм. Оператор находится на расстоянии $R=2$ м в течение 6 часов в день.

Задача 16.

Рассчитать толщину стен поглощения, котором расположены гамма-установка, заряженная препаратом ^{137}Cs . $M=400$ мг. экв.Ра.

Энергия гамма-излучения с энергией 1,5МэВ. Расстояние, на котором находится персонал $R=6$ м.

Задача 17.

Определить индивидуальный пожизненный риск возникновения стохастических эффектов при облучении дефектоскописта с индивидуальной эффективной дозой $E=2,3$ мЗв рад, вероятность $P(E) dE=1 \cdot 10^{-3}$; $r_E=5,6 \cdot 10^{-2}$ чел/Зв.

Задача 18.

Определить индивидуальный пожизненный риск для населения, если средняя эффективная доза составляет 1,8 мЗв; $r_E=7,3 \cdot 10^{-2}$ чел/Зв, $P(E) dE=5 \cdot 10^{-4}$. Сравнить с пределом индивидуального пожизненного риска.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы,

8.1 Список основной учебной литературы

1) Бекман, И. Н. Радиохимия в 2 т. Т. 2. Прикладная радиохимия и радиационная безопасность : учебник и практикум для вузов / И. Н. Бекман. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 386 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/450473> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

2) Радиационная и химическая безопасность : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриат 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Е. Ю. Гузенко, М. Н. Шапоров, И. С. Мартынов [и др.]. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087881> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

3) Тулякова, О. В. Радиационная экология : учебное пособие / О. В. Тулякова. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 185 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101378.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

4) Беспалов, В. И. Надзор и контроль в сфере безопасности. Радиационная защита : учебное пособие для вузов / В. И. Беспалов. - 5-е изд., доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 507 с. // Юрайт : электронно-библиотечная система. - URL: <https://urait.ru/bcode/451374> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

5) Купаев, В. И. Радиационная безопасность на объектах железнодорожного транспорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Купаев, С. В. Рассказов. - М. : УМЦ ЖДТ, 2013. - 576 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

6) Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. Л. Мархоцкий. - 2-е изд., стер. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

7) Никифоров, Л. Л. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Л. Никифоров, В. В. Персиянов. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 297 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1) Маврищев, В.В. Радиоэкология и радиационная безопасность [Электронный ресурс] : пособие для студентов вузов / В.В. Маврищев, А.Э. Высоцкий, Н.Г. Соловьёва. — Минск: ТетраСистемс, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28201.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Наумов, И.А. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Наумов, Т.И. Зиматкина, С.П. Сивакова. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 288 с. // IPRbooks: электронно-библиотечная система.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48003.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий при чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие для вузов / В. В. Денисов, И. А. Денисова, В. В. Гутенев, О. И. Монтвила; Под ред. В.В.Денисова. - М. - Ростов н/Д: МарТ, 2003. - 608с.

4) Крассов, О. И. Экологическое право : учебник / О. И. Крассов. - 4-е изд., пересмотр. - Москва : Норма : ИНФРА-М, 2021. - 528 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222948> (дата обращения: 01.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

5) Николайкин, Н. И. Экология : учебник / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 615 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190682> (дата обращения: 01.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

6) Экология : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.] ; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. - Москва : Логос, 2020. - 504 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1214488> (дата обращения: 02.04.2021). -
Режим доступа: по подписке.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам. URL: <http://window.edu.ru/>, – Режим доступа: свободный - Загл. с экрана.

2 Нормативные документы, методические материалы по ОБЖ. Сайт Разумова В.Н. // Электронный ресурс [Режим доступа: свободный]: <http://theobg.by.ru/index.htm>

3 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru/>, – Режим доступа: свободный - Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека eLibrary. URL: <http://elibrary.ru/>, – Режим доступа: свободный - Загл. с экрана.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Радиационная безопасность» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных, практических занятий.

Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
Самостоятельное изучение теоретических разделов дисциплины	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: подготовка к практическим и лабораторным занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка РГР. Также обучающимися составляются краткие конспекты изученного материала. В ходе работы студенты учатся выделять главное, самостоятельно делать обобщающие выводы. Каждый конспект должен содержать план, основную часть (структурированную в соответствии с основными вопросами темы) и заключение, содержащее собственные выводы студента.
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия. В ходе лекции

Компонент учебного плана	Организация деятельности обучающихся
	студенты могут задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Перед началом каждой лекции рекомендуется прочесть материал предыдущего лекционного занятия с целью установления взаимосвязей нового учебного материала с усвоенным ранее для формирования целостного видения изучаемой экономической проблематики.
Практические и лабораторные занятия	Работа с конспектом лекций, изучение разделов основной литературы по теме занятия, работа с текстом, освоение электронных материалов по дисциплине, решение задач по установленному алгоритму.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Радиационная безопасность» включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение и оформление РГР.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- представления в указанные контрольные сроки результатов выполнения заданий для текущего контроля;
- выполнения и защиты РГР;
- экзамена.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 6.

Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра и также оценивается в баллах. Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая экзамен:

0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – **0 – 35 баллов** - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);

65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – **36 – 41 баллов** -

«удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);

75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – *42- 46 балла* - «хорошо» (средний уровень);

85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – *47 – 55 баллов* - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Освоение дисциплины «Радиационная безопасность» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий. В учебном процессе по дисциплине активно используется информационно-справочная система КонсультантПлюс.

Таблица 8 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
MicrosoftImaginePremium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
ZOOM	Договор № 2К223/006/38 от 20.11.2020

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Радиационная безопасность» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс	1 персональный ЭВМ; 1 экран с проектором Видеоматериалы;	Проведение лекционных и практических лабораторных занятий в виде презентаций. Просмотр видеоматериалов по дисциплине

Лист регистрации изменений к РПД

№п/п	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД
1	Воспитательная работа обучающихся. Основание: Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"	1	
2	Практическая подготовка обучающихся. Основание: Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. No 885/390 "О практической подготовке обучающихся"	7	
3	Актуализация литературы	2	
4	Актуализация лицензионного программного обеспечения	1	