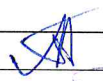


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ДОЗИМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА И НАСЕЛЕНИЯ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Радиационная безопасность человека и окружающей среды		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель ОЯТЦ		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		В.С. Яковлева

2020 г.

1. Роль дисциплины «Дозиметрический контроль для персонала и населения» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Дозиметрический контроль для персонала и населения	8	ПК(У)-2	способность проводить математическое моделирование процессов и объектов атомной отрасли с использованием стандартных методов и компьютерных кодов для проектирования и анализа	И.ПК(У)-2.2	Способен использовать современные компьютерные технологии для проведения математического моделирования в различных предметных областях	ПК(У)-2.2В1	Владеет опытом моделирования различных физических явлений на основе различных математических подходов
						ПК(У)-2.2У1	Умеет применять методы для моделирования различных процессов, как с использованием стандартных пакетов, так и путем написания программ.
						ПК(У)-2.231	Знает методы математического моделирования, в частности, методы сеточного, статистического, конечно-разностного и пр. решения поставленных задач
		ПК(У)-4	способность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	И.ПК(У)-4.1	Использует технические средства для измерения основных параметров объектов исследования	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом использования технических средств для измерения основных параметров объектов исследования.
						ПК(У)-4.1У1	Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования.
						ПК(У)-4.131	Знает назначение, принцип и основные технические характеристики технических средств измерения.
		ПК(У)-13	способность к оценке ядерной и радиационной безопасности, к оценке воздействия на окружающую среду, к контролю за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда	И.ПК(У)-13.3	Производит индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала	ПК(У)-13.3В1	Владеет опытом проведения индивидуального дозиметрического контроля и мониторинга радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала
						ПК(У)-13.3У1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала
						ПК(У)-13.331	Знает виды радиационного контроля, операционные величины и единицы их измерения, нормы радиационной безопасности

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Умеет производить индивидуальный дозиметрический контроль и мониторинг радиационной обстановки с целью оценки доз облучения населения и персонала.	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-13.3	Раздел 1. Контроль облучения персонала и населения Раздел 2. Оценка радиационной обстановки окружающей среды	– Защита отчета – Контрольная работа – Экзамен
РД 2	Способен моделировать перенос радиоактивных аэрозолей внутри помещений и в атмосфере, перенос радиоактивных газов радона и торона в пористых средах с учетом влияния метеоусловий	И.ПК(У)-2.2	Раздел 2. Оценка радиационной обстановки окружающей среды	– Защита отчета – Контрольная работа – Экзамен
РД 3	Способен выбирать средства измерения дозовых величин, характеристик полей ионизирующих излучений, активности радионуклидов для решения задач в своей профессиональной деятельности	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-13.3	Раздел 1. Контроль облучения персонала и населения Раздел 2. Оценка радиационной обстановки окружающей среды	– Защита отчета – Контрольная работа – Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Вопросы для КР №1: 1. Основные объекты и структура контроля радиационной обстановки. 2. Индивидуальный дозиметрический контроль для персонала. 3. Радиационно-гигиеническое обследование жилых зданий. 4. Оценка радоноопасности зданий и территорий. Вопросы для КР №2: 1. Перечислите механизмы и процессы переноса радиоактивных газов в атмосфере. 2. Какие механизмы и процессы переноса радиоактивных газов действуют внутри помещений, а какие – в атмосфере? 3. Какие модели используют для описания переноса радиоактивных газов в грунте? 4. Приведите выражение для расчета плотности потока радона с поверхности строительной конструкции, опишите входящие величины.
2.	Защита лабораторной работы	Типовое задание по лабораторной работе: Сделать:

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																				
		1. Записать систему уравнений для двух слоев грунта в программе «Wolfram Mathematica». 2. Решить систему уравнений с граничными условиями: $A(0)=0$; $A(\infty)=A_{\infty}$; $q_1(z=H)=q_2(z=H)$ или $-D_e \frac{\partial(\eta A_1(H))}{\partial z} + v\eta A_1(H) = -D_e \frac{\partial(\eta A_2(H))}{\partial z} + v\eta A_2(H)$, где Н – толщина 1-го верхнего слоя грунта. 3. Построить распределения $A(z)$ для торона при 5-ти значениях скорости адвекции на одном графике, кривые нарисовать разным цветом и подписать, подписать оси с указанием величин и единиц измерения. 4. Рассчитать значения плотности потоков радона с поверхности грунта в атмосферу в единицах мБк/(м²с). Результаты представить в виде таблицы. 5. Сделать анализ, написать выводы. 6. Оформить отчет в бумажном и электронном виде, сдать преподавателю. Входные данные: 1. Диапазон изменения скорости адвекции составляет от -10^{-3} до 10^{-3} см/с. Для расчетов взять 5 значений: -10^{-3} -10^{-4} 0 10^{-4} 10^{-3} При положительных значениях скорости vадвективный поток направлен к поверхности земли и складывается с диффузионным, увеличивая суммарный поток радиоактивных газов в атмосферу. При отрицательных значениях vадвективный поток направлен вглубь земной поверхности, снижая суммарный поток газов в атмосферу. 2. Физико-геологические параметры грунта для моделирования: Для всех слоев брать одинаковую плотность частиц грунта $2,7 \text{ г}\cdot\text{см}^{-3}$ <table><tr><th rowspan="2">Вариант №</th><th colspan="2">Удельная активность ²²⁶Ra, Бк·кг⁻¹</th><th rowspan="2">Коэффициент эманирования радона, отн. ед.</th><th rowspan="2">Коэффициент диффузии радона, см²·с⁻¹</th><th rowspan="2">Толщина 1-го слоя, м</th><th rowspan="2">Пористость грунта, отн. ед.</th></tr><tr><th>1-й слой</th><th>2-й слой</th></tr><tr><td>1</td><td>10</td><td>100</td><td>0,2</td><td>0,03</td><td>1</td><td>0,45/0,2</td></tr></table>					Вариант №	Удельная активность ²²⁶ Ra, Бк·кг ⁻¹		Коэффициент эманирования радона, отн. ед.	Коэффициент диффузии радона, см ² ·с ⁻¹	Толщина 1-го слоя, м	Пористость грунта, отн. ед.	1-й слой	2-й слой	1	10	100	0,2	0,03	1	0,45/0,2
		Вариант №	Удельная активность ²²⁶ Ra, Бк·кг ⁻¹		Коэффициент эманирования радона, отн. ед.	Коэффициент диффузии радона, см ² ·с ⁻¹		Толщина 1-го слоя, м	Пористость грунта, отн. ед.													
			1-й слой	2-й слой																		
		1	10	100	0,2	0,03	1	0,45/0,2														

	Оценочные мероприятия	<table><tr><th colspan="8">Примеры типовых контрольных заданий</th></tr><tr><td>2</td><td>10</td><td>500</td><td>0,2</td><td>0,003/0,03</td><td>1</td><td>0,45</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>20</td><td>200</td><td>0,2</td><td>0,03</td><td>3</td><td>0,45</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>20</td><td>500</td><td>0,2</td><td>0,03</td><td>3</td><td>0,45</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>20</td><td>1000</td><td>0,2</td><td>0,03</td><td>3</td><td>0,45</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>20</td><td>200</td><td>0,2</td><td>0,03/0,003</td><td>2</td><td>0,45</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>20</td><td>1000</td><td>0,2</td><td>0,03/0,003</td><td>2</td><td>0,45</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>20</td><td>1000</td><td>0,2</td><td>0,03/0,003</td><td>2</td><td>0,45/0,2</td><td></td></tr></table> Вопросы: 1. Определение ППР / ППТ. Описать все входящие величины, указать ед. изм. Привести схему распада радона / торона до первого долгоживущего изотопа. 2. Области применения величины ППР. 3. История развития методов ППР. 4. Классификация методов измерения ППР (ППТ). В чем состоит отличие косвенных методов измерения ППР от прямых методов? 5. Как подразделяются методы измерения ППР в зависимости от конструктивных особенностей НК и способу накопления радона (торона). 6. Метод определения плотности потоков радона и торона по содержанию ²²⁶Ra и ²³²Th. Преимущества и недостатки. 7. Диффузионно-адвективное уравнение переноса р/а газов в пористой среде. Описание всех входящих членов с указанием единиц измерения. Определение терминов «адвекция», «конвекция». 8. Метод определения ППР по измеренному градиенту объемной активности радона в грунте. Преимущества и недостатки.	Примеры типовых контрольных заданий								2	10	500	0,2	0,003/0,03	1	0,45		3	20	200	0,2	0,03	3	0,45		4	20	500	0,2	0,03	3	0,45		5	20	1000	0,2	0,03	3	0,45		6	20	200	0,2	0,03/0,003	2	0,45		7	20	1000	0,2	0,03/0,003	2	0,45		8	20	1000	0,2	0,03/0,003	2	0,45/0,2	
Примеры типовых контрольных заданий																																																																		
2	10	500	0,2	0,003/0,03	1	0,45																																																												
3	20	200	0,2	0,03	3	0,45																																																												
4	20	500	0,2	0,03	3	0,45																																																												
5	20	1000	0,2	0,03	3	0,45																																																												
6	20	200	0,2	0,03/0,003	2	0,45																																																												
7	20	1000	0,2	0,03/0,003	2	0,45																																																												
8	20	1000	0,2	0,03/0,003	2	0,45/0,2																																																												
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Основные объекты и структура контроля радиационной обстановки. 2. Виды радиационного контроля. 3. Индивидуальный дозиметрический контроль для персонала. 4. Контроль радиационной обстановки на предприятиях и объектах, атомной промышленности. 5. Мониторинг радиационной обстановки для населения. 6. Радиационно-гигиеническое обследование жилых, общественных и производственных зданий. 7. Радиационно-экологическое обследование участков территорий при подготовке к																																																																

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		строительству и реконструкции зданий. 8. Оценка радоноопасности зданий. 9. Характеристики радонового поля. 10. Классификация методов для измерения объемной активности аэрозольных дочерних продуктов распада в воздухе. 11. Методы измерения активности радиоактивных газов в воздухе, грунте и воде. 12. Методы для измерения плотности потока радона и торона с поверхности строительных конструкций и грунта. 13. Приборы для измерения активности радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе. 14. Оценка радоноопасности территории земельного участка. 15. Определение ОА и ЭРОА радона. Описать все входящие величины, указать ед. изм. Привести схему распада радона до первого долгоживущего изотопа. 16. Термолюминесцентный метод измерения радона. 17. Привести все классификации методов измерения изотопов радона. 18. Описать суть аспирационного метода измерения радона. Привести примеры. 19. Сцинтилляционный метод измерения изотопов радона. Способы разделения изотопов радона. Привести 2-3 примера радиометров. 20. Полупроводниковый метод измерения изотопов радона. Особенности обработки спектра. Привести 2-3 примера радиометров. 21. Ионизационный метод измерения изотопов радона. Способы разделения изотопов радона. Привести 2-3 примера радиометров. 22. Метод адсорбции изотопов радона на активированном угле. Закон Генри. Примеры радиометров. 23. Электростатический метод измерения изотопов радона. Способы разделения изотопов радона. Привести примеры радиометров. 24. Трековый метод измерения радона. Способы разделения изотопов радона. Формула расчета ОА радона по количеству треков. Привести примеры радиометров. 25. Определение ППР / ППТ. Описать все входящие величины, указать ед. изм. Привести схему распада радона / торона до первого долгоживущего изотопа. 26. Области применения величины ППР. 27. История развития методов ППР. 28. Классификация методов измерения ППР (ППТ). В чем состоит отличие косвенных методов измерения ППР от прямых методов? 29. Как подразделяются методы измерения ППР в зависимости от конструктивных особенностей

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		НК и способу накопления радона (торона). 30. Метод определения плотности потоков радона и торона по содержанию ^{226}Ra и ^{232}Th. Преимущества и недостатки. 31. Диффузионно-адвективное уравнение переноса р/а газов в пористой среде. Описание всех входящих членов с указанием единиц измерения. Определение терминов «адвекция», «конвекция». 32. Закон Дарси и его модификация. Определение газопроницаемости грунта. 33. Метод определения ППР по измеренному градиенту объемной активности радона в грунте. Преимущества и недостатки. 34. Метод определения плотности потока по двум измерениям поровой активности радона. Преимущества и недостатки. 35. Метод баланса для определения ППР по продуктам распада радона и торона. Преимущества и недостатки. 36. Косвенный метод определения ППТ по ОА радона и торона у земной поверхности. Преимущества и недостатки. 37. Косвенный метод определения ППР по профилю ^{210}Pb в грунте. Преимущества и недостатки. 38. Динамика радона / торона внутри НК. Выражение для расчета ППР/ППТ с учетом радиоактивного распада. 39. Метод адсорбции изотопов радона на активированном угле для измерения ППР. Закон Генри. Примеры радиометров. 40. Сцинтилляционный метод измерения ППР. Способы разделения изотопов радона. 41. Полупроводниковый метод измерения ППР. Особенности обработки спектра. Привести 2-3 примера радиометров. 42. Способы отделения торона при измерениях плотности потока радона. Задержка временем. Примеры. 43. Способы отделения торона при измерениях плотности потока радона. Задерживающий объем. Примеры. 44. Способы отделения торона при измерениях плотности потока радона. Фильтр. Примеры. 45. Способы отделения торона при измерениях плотности потока радона. Линейность накопления активности радона внутри НК. Примеры. 46. Способы совместного измерения плотности потоков радона и торона. 47. Механизмы, процессы и модели переноса радиоактивных газов в атмосфере, грунте и строительных материалах. 48. Механизмы, процессы и модели переноса радиоактивных аэрозолей в атмосфере.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																		
1.	Контрольная работа	Оценочное мероприятие проводится по окончании изучения тематики раздела дисциплины. Форма представления – письменная. Вопросы на контрольную работу сообщаются студентам заранее. Максимальное количество баллов за выполнение оценочного мероприятия – 10 баллов. Минимально возможное количество баллов за выполнение данного задания составляет 3 балла. Методика оценивания мероприятия: В течение 0,5 аудиторного часа необходимо письменно ответить на 4 теоретических вопроса. Критерии оценивания контрольной работы: <table><tr><td>Критерий</td><td>2,5 балла</td><td>1-2 балла</td><td>0 баллов</td><td>Итого</td></tr><tr><td>1. Выполнение задания</td><td>Правильный ответ на вопрос задания</td><td>Частично правильный ответ на вопрос</td><td>Не правильный ответ на вопрос</td><td>10 баллов</td></tr></table>				Критерий	2,5 балла	1-2 балла	0 баллов	Итого	1. Выполнение задания	Правильный ответ на вопрос задания	Частично правильный ответ на вопрос	Не правильный ответ на вопрос	10 баллов					
Критерий	2,5 балла	1-2 балла	0 баллов	Итого																
1. Выполнение задания	Правильный ответ на вопрос задания	Частично правильный ответ на вопрос	Не правильный ответ на вопрос	10 баллов																
2.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проводится в устной форме. Формат проведения – устное собеседование с каждым студентом с использованием отчета по лабораторной работе, задается 3 вопроса из методических рекомендаций. Студент должен представить ответ на все вопросы в устной форме. Максимальное количество баллов за ответы – 10 баллов. Минимально возможный балл (проходной балл) – 4 балла. Методика оценивания мероприятия: Критерии оценивания устного ответа на вопросы: <table><tr><td>Баллы</td><td>Соответствие традиционной оценке</td><td>Определение оценки</td></tr><tr><td>10</td><td>«Отлично»</td><td>Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному</td></tr><tr><td>7-9</td><td>«Хорошо»</td><td>Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>4-6</td><td>«Удовл.»</td><td>Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов</td></tr><tr><td>0-3</td><td>«Неудовл.»</td><td>Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям</td></tr></table>				Баллы	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки	10	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	7-9	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	4-6	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	0-3	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
Баллы	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки																		
10	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному																		
7-9	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов																		
4-6	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов																		
0-3	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям																		

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания										
3.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Экзамен проводится с помощью компьютерного или письменного итогового тестирования по всем разделам изучаемой дисциплины. В течение 1 аудиторного часа необходимо сформулировать ответы на 4 теоретических вопроса. Критерии оценивания экзамена: <table><tr><th>Критерий</th><th>4-5 балла</th><th>1-3 балла</th><th>0 баллов</th><th>Итого</th></tr><tr><td>1. Выполнение задания</td><td>Правильный ответ на вопрос задания</td><td>Частично правильный ответ на вопрос</td><td>Не правильный ответ на вопрос</td><td>20 баллов</td></tr></table> Максимальный количество баллов за экзамен – 20. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.	Критерий	4-5 балла	1-3 балла	0 баллов	Итого	1. Выполнение задания	Правильный ответ на вопрос задания	Частично правильный ответ на вопрос	Не правильный ответ на вопрос	20 баллов
Критерий	4-5 балла	1-3 балла	0 баллов	Итого								
1. Выполнение задания	Правильный ответ на вопрос задания	Частично правильный ответ на вопрос	Не правильный ответ на вопрос	20 баллов								