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

МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ РАДИАЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ

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	7
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 «Методы и приборы радиационной экологии» 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
Методы и приборы радиационной экологии	7	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)-2.2З1	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)-4.1З1	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)-13.3З1	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	Способен использовать технические средства и методы дозиметрии и радиометрии для измерения характеристик полей ионизирующих излучений, индивидуальных доз, мощности амбиентного эквивалента дозы, активности радионуклидов в различных средах.	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-13.3	Раздел 1. Дозиметрические приборы и методы Раздел 2. Радиометрические приборы и методы	– Защита отчета – Контрольная работа – Экзамен
РД 2	Способен моделировать перенос радионуклидов в воздухе с использованием современных компьютерных технологий, производить анализ полученных результатов и сопоставление с экспериментальными данными.	И.ПК(У)-2.2	Раздел 2. Радиометрические приборы и методы	– Защита отчета – Контрольная работа – Экзамен
РД 3	Способен подбирать методы дозиметрии и, основанные на них дозиметрические и радиометрические приборы, в соответствии с поставленными целями и задачами, в зависимости от вида радиационного контроля.	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-13.3	Раздел 1. Дозиметрические приборы и методы Раздел 2. Радиометрические приборы и методы	– 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. Носимые радиометры-дозиметры. Примеры. 2. Основные технические характеристики дозиметра ДРГ-01Т1. Диапазон измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения. 3. Термолюминесцентный метод дозиметрии. 4. Состав детекторов, которые входят в комплект дозиметра-радиометра ДРБП-03. Вопросы для КР №2: 1. Перечислите радиометры для измерения активности радиоактивных газов в воздухе. Опишите принцип действия одного из перечисленных. 2. Основные технические характеристики детектора альфа-излучения БДПА-01.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Приведите назначение радиометра РАМОН-02? 4. Принцип аспирационного метода. В каких радиометрах он используется?
2.	Защита лабораторной работы	Типовое задание по лабораторной работе: ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ИЗМЕРЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАДИОАКТИВНОГО ГАЗА РАДОН В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ» 1. Ознакомиться с описанием лабораторной работы. 2. Извлечь радиометр из сумки. С помощью фиксаторов ручки установить в наиболее удобное для пользователя положение радиометра. 3. Определить уровень собственного фона («Режим 3»). 4. Произвести отбор проб воды (из струи или водоема). 5. Собрать схему измерения пробы в соответствии с рекомендациями. 6. При необходимости осушитель разместить между штуцером 1 и пробоотборником воды. 7. Измерение пробы произвести в «Режиме 1» в течение 1 часа. 8. Полученные данные занести в таблицу. 9. Обработать измерения с использованием формул 1 – 3. 10. Сделать выводы о радиационном качестве воды. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Перечислите установленные нормативы для ОА радона для воды. 2. Определение ОА радона и единицы измерения. 3. Какие методы используют для измерения ОА радона в воде? 4. Какой метод измерения объемной активности радона реализован в радиометре РРА-01М-03? 5. Какие величины можно измерять радиометром радона РРА-01М-03? 6. В чем заключается принцип работы радиометра РРА-01М-03?
3.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Дозиметры гамма- и рентгеновского излучения. 2. Носимые радиометры-дозиметры. 3. Индивидуальные дозиметры и комплексы индивидуального дозиметрического контроля. 4. Основные технические характеристики дозиметра ДРГ-01Т1. Диапазон измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения. 5. Состав детекторов, которые входят в комплект дозиметра-радиометра ДРБП-03. 6. Классификация методов для измерения объемной активности аэрозольных дочерних

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		продуктов распада в воздухе. 7. Методы измерения активности радиоактивных газов в воздухе, грунте и воде. 8. Методы для измерения плотности потока радона и торона с поверхности строительных конструкций и грунта. 9. Приборы для измерения активности радиоактивных газов и аэрозолей в воздухе. 10. Проведение радиационно-гигиенического обследования жилого многоэтажного здания. 11. Проведение радиационно-гигиенического обследования детского сада. 12. Проведение радиационно-гигиенического обследования здания школы. 13. Оценка радиационной обстановки внутри здания учебного корпуса. 14. Радиационно-экологическое обследование участка территории при подготовке его к строительству. 15. Оценка радоноопасности территории земельного участка. 16. Определение ОА и ЭРОА радона. Описать все входящие величины, указать ед. изм. Привести схему распада радона до первого долгоживущего изотопа. 17. Термолюминесцентный метод измерения радона. 18. Привести все классификации методов измерения изотопов радона. 19. Описать суть аспирационного метода измерения радона. Привести примеры. 20. Сцинтилляционный метод измерения изотопов радона. Способы разделения изотопов радона. Привести 2-3 примера радиометров. 21. Полупроводниковый метод измерения изотопов радона. Особенности обработки спектра. Привести 2-3 примера радиометров. 22. Ионизационный метод измерения изотопов радона. Способы разделения изотопов радона. Привести 2-3 примера радиометров. 23. Метод адсорбции изотопов радона на активированном угле. Закон Генри. Примеры радиометров. 24. Электростатический метод измерения изотопов радона. Способы разделения изотопов радона. Привести примеры радиометров. 25. Трековый метод измерения радона. Способы разделения изотопов радона. Формула расчета ОА радона по количеству треков. Привести примеры радиометров. 26. Определение ППР / ППТ. Описать все входящие величины, указать ед. изм. Привести схему распада радона / торона до первого долгоживущего изотопа. 27. Области применения величины ППР. 28. История развития методов ППР. 29. Классификация методов измерения ППР (ППТ). В чем состоит отличие косвенных методов

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		измерения ППР от прямых методов? 30. Как подразделяются методы измерения ППР в зависимости от конструктивных особенностей НК и способу накопления радона (торона). 31. Метод определения плотности потоков радона и торона по содержанию ^{226}Ra и ^{232}Th. Преимущества и недостатки. 32. Метод определения ППР по измеренному градиенту объемной активности радона в грунте. Преимущества и недостатки. 33. Метод определения плотности потока по двум измерениям поровой активности радона. Преимущества и недостатки. 34. Метод баланса для определения ППР по продуктам распада радона и торона. Преимущества и недостатки. 35. Косвенный метод определения ППТ по ОА радона и торона у земной поверхности. Преимущества и недостатки. 36. Косвенный метод определения ППР по профилю ^{210}Pb в грунте. Преимущества и недостатки. 37. Метод адсорбции изотопов радона на активированном угле для измерения ППР. Закон Генри. Примеры радиометров. 38. Основные технические характеристики детектора альфа-излучения БДПА-01. 39. Основные технические характеристики детектора бета-излучения БДПБ-01. 40. Приведите назначение радиометра РАМОН-02? 41. Принцип аспирационного метода. В каких радиометрах он используется? 42. Сцинтилляционный метод измерения ППР. Способы разделения изотопов радона.

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 – 8 баллов. Минимально возможное количество баллов за выполнение данного задания составляет 4 балла. Методика оценивания мероприятия: В течение 1 аудиторного часа необходимо письменно ответить на 4 теоретических вопроса. Критерии оценивания контрольной работы:

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Критерий</td><td>2 балла</td><td>0,5-1,9 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 вопрос</td><td>8 баллов</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Защита лабораторной работы</td><td>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 – 8 баллов. Минимально возможный балл (проходной балл) – 4 балла.
Методика оценивания мероприятия:
Критерии оценивания устного ответа на вопросы:

<table>
<tr><th>Баллы</th><th>Соответствие традиционной оценке</th><th>Определение оценки</th></tr>
<tr><td>8</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>6-7</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>4-5</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>
</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Экзамен</td><td>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><td>Критерий</td><td>4-5 балла</td><td>1-3 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 вопрос</td><td>20 баллов</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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.