

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

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Ядерные реакторы и энергетические установки»		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		П.М. Гаврилов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Физико-технические и правовые основы обращения с радиоактивными отходами» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Физико-технические и правовые основы обращения с радиоактивными отходами	8	ПК(У)-11	Способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования	И.ПК(У)-11.2	Способен осуществлять обращение с РАО при соблюдении требований технологической документации	ПК(У)-11.231	Знает правила транспортировки радиоактивных отходов
						ПК(У)-11.2У1	Умеет использовать технологическую документацию по приему и временному хранению ТРО
						ПК(У)-11.2В1	Владеет навыком применения средств индивидуальной и коллективной защиты
		ОПК(У)-3	Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	И.ОПК(У)-3.2	Демонстрирует понимание нормативных правовых актов Российской Федерации, касающихся вопросов безопасности и качества в области использования атомной энергии	ОПК(У)-3.2В1	Владеет навыками применения норм и правил при обращении с радиоактивными отходами
						ОПК(У)-3.231	Знает порядок учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов
						ОПК(У)-3.2.У1	Умеет определять свойства применяемого топлива и продуктов его сгорания
						ОПК(У)-3.231	Знает основы радиационной безопасности, нормы радиационной безопасности
						ОПК(У)-3.2В2	Владеет знаниями о критериях разделения радиоактивных отходов по категориям
		ПК(У)-12	Готовностью к эксплуатации современного физического оборудования, приборов и технологий	И.ПК(У)-12.4	Осуществляет эксплуатацию специализированного оборудования	ПК(У)-12.433	Знает назначение, устройство и принцип работы обслуживаемого оборудования
						ПК(У)-12.4В1	Владеет контрольно-измерительным оборудованием
						ПК(У)-12.4У1	Умеет использовать методы и способы дезактивации

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	Применять навыки владения технологической документацией по приему и временному хранению радиоактивных отходов	И.ПК(У)-11.2	Раздел 1. Образование РАО на этапах ЯТЦ Раздел 2. Обращение с РАО	Контрольная работа Коллоквиум Семинар
РД 2	Самостоятельно осуществлять мероприятия по соблюдению порядка учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов	И.ОПК(У)-3.2	Раздел 2. Обращение с РАО	Реферат Коллоквиум Семинар
РД 3	Выполнять измерительно-вычислительные операции, связанные с анализом ядерных материалов и радиоактивных веществ.	И.ПК(У)-12.4	Раздел 1. Образование РАО на этапах ЯТЦ Раздел 2. Обращение с РАО	ИДЗ Контрольная работа Коллоквиум Семинар

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

Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Семинар	<i>Задача № 1.</i> В ядерном реакторе разогрев теплоносителя происходит за счет передачи тепла от ядерного топлива, помещенного в специальные тепловыделяющие сборки (ТВС). Каждая такая сборка помещается в реактор на несколько лет. После завершения своего срока работы ядерное топливо все еще способно выделять большое количества теплоты. До окончательного остывания топливо хранят в специальном бассейне, заполненном $m = 1000$ тонн воды при атмосферном давлении и температуре T_0, которую поддерживают постоянной с помощью насосов. В случае аварийной ситуации отказа насоса одна сборка с топливом способна разогреть весь объем воды в таком бассейне на $\Delta T = 4$ градуса за $t = 72$ часа. За то же время 10 сборок нагрели бы весь объем воды до $T_2 = 70,1$ градусов Цельсия. Определите: А) Какая начальная температура T_0 поддерживалась в бассейне? Б) Какова мощность одной тепловыделяющей сборки? В) За какое время 100 тепловыделяющих сборок способны довести воду в бассейне до кипения? Считать, что: Теплоемкость воды считать независимой от температуры и равной $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Мощность тепловыделяющих сборок считать неизменной во времени. <i>Задача №2.</i> Оценить соотношение между равновесными концентрациями Хе в двух эквивалентных по мощности, но разных по спектру оп1 ЯР. В ЯР на тепловых нейтронах $\Phi_T \approx 5 \cdot 10^{13} \text{ н/см}^2 \cdot \text{с}$ и $\sigma_{\text{Хе}} \approx 3 \cdot 10^{-18} \text{ см}^2$; в ЯР на надтепловых нейтронах $\Phi_{\text{н.т}} \approx 10^{15} \text{ н/см}^2 \cdot \text{с}$ и $\sigma_{\text{Хе}} \approx 10^{-23} \text{ см}^2$.
2.	Реферат. Презентация	Темы: 1. Использование радионуклидов, полученных из ОЯТ энергетических реакторов. 2. Физические основы и принципы трансмутации ЯТЦ. 3. Использование электроядерных установок для трансмутации долгоживущих радиоактивных отходов.
3.	Эссе	Вопросы: 1. Организация перевела в РАО изделия из обедненного урана. Разъясните, как определить активность РАО в виде изделий из обедненного урана? 2. Какие административные процедуры включаются в понятие «проведение контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов» в СГУК РВ и РАО на региональном уровне? 3. Надо ли представлять отчетность в СГУК РВ и РАО организациям, имеющим закрытые радионуклидные источники типа ИБИРЗН-63, входящие в состав хроматографов? 4. Должен ли изготовитель источников направлять отчет по учету и контролю радиоактивных отходов, если РАО образуются у потребителей, забираются у потребителей транспортом специализированной организации, а изготовитель производит оплату по счетам этой специализированной организации?
4.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Существующие и предлагаемые схемы обращения с ОЯТ. 2. Аварии и инциденты при переработке ОЯТ и РАО 3. Опыт обращение с ОЯТ и РАО. 4. Сравнительные принципы обращения с р/а и нерадиоактивными отходами, жидкие РАО. 5. Количество отходов на всех этапах ЯТЦ и УГЦ. 6. Физические основы и принципы трансмутации. Использование радионуклидов, полученных из ОЯТ энергетических реакторов.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Принцип радиационно-миграционной эквивалентности при обращении с РАО. 8. ОЯТ и РАО в цикле Pu-Th 9. ОЯТ и РАО в цикле Pu-U-Th 10. Вопросы безопасности при переработке ОЯТ и РАО 11. Актиноиды в ЯТЦ. Получение, применение, свойства 12. Радиоактивность составляющих ОЯТ и РАО 13. Существующие и предлагаемые схемы обращения с ОЯТ. 14. Накопление РАО оборонной промышленности. 15. Накопление РАО в результате деятельности не связанной с ЯТЦ. 16. Экологические последствия гонки вооружения. 17. Опыт обращение с жидкими РАО. 18. Транспортировка ОЯТ и РАО. 19. Количество отходов на всех этапах ЯТЦ и УГЦ. 20. Принцип радиационно-миграционной эквивалентности при обращении с РАО. 21. Участие России в мировом рынке услуг по обращению с ОЯТ.
22.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Вопросы безопасности при переработке ОЯТ. 2. Источники РАО. 3. Классификация РАО. 4. Дозы облучения населения за счет РАО. 5. Составляющие активности ОЯТ и РАО. 6. Основные долгоживущие радионуклиды, вызывающие беспокойство.
7.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Основные вопросы по проблемам обращения с РАО, волнующие общественность. 2. Выгорание топлива и образование продуктов деления и актинидов 3. Реакции получения трансурановых элементов.

4. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Семинар	На практических занятиях студенты решают задачи по заданной теме. Каждая решенная задача оценивается в 0,5 балла.
2.	Эссе	Индивидуальное домашнее задание в данном курсе представляет из себя эссе на заданную тематику. В начале обучения по дисциплине каждому студенту сообщается вариант ИДЗ, время выполнения данной работы составляет 5 недель. Эссе представляет из себя самостоятельное сочинение-размышление студента над научной проблемой, при использовании идей, концепций, ассоциативных образов из других областей науки, искусства, собственного опыта, общественной практики. Критерии оценки Эссе: 1. Содержание и позиция – 2,5 балла: – четкий тезис или ясное изложение позиции последовательно обосновывается в хорошо организованном эссе; – представлен взвешенный аргумент и поддерживающая его информация; – затрагиваются все важные вопросы; – дается анализ и убедительные выводы; – нет концептуальных ошибок. 2. Полнота– 2,5 балла: – равно уделяется внимание всем разделам темы; – в случае необходимости анализируются и подытоживаются различные точки зрения 3. Доказательство– 2,5 балла: – представляется необходимая и точная историческая и/или юридическая, и/или конституционная информация; – проблема рассматривается глубоко; – используется дополнительная относящаяся к делу информация. 4. Изложение– 2,5 балла: – хорошо организованное эссе; – эффективный стиль написания усиливает ответ; – используется ясный, точный и/или живой язык.
3.	Коллоквиум	Теоретический коллоквиум (ТК) проводится для оценки усвоения студентами теоретического материала. Вопросы к ТК заранее выдаются студентам или выкладываются на каком-либо интернет-ресурсе, например, индивидуальной странице преподавателя. Вопросы должны полностью раскрывать темы, проверка которых проводится. ТК может проводиться как

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		письменно, так и контактно. Одним из вариантов проведения являются следующий: в первой части студент отвечает на 5-7 вопросов, требующих краткий ответ, и если ответы удовлетворительны, то студент допускается ко второй части, в которой он должен развернуто ответить на еще один вопрос, который, как правило, требует выводов формул, законов, описаний явлений, экспериментов и т.д.
4.	Реферат	Темы рефератов выбираются студентами заранее и согласуются с преподавателем. Реферат должен быть оформлен в соответствии со стандартными правилами. Минимальный объем содержательной части должен быть не менее 10 листов. Реферат должен включать список использованной литературы. На все элементы списка литературы, рисунки и формулы в тексте реферата должны быть надлежащим образом оформленные ссылки. Преподаватель должен провести проверку на плагиат каждого реферата. Оценка реферата должна учитывать степень раскрытия темы, объем материала, качество оформления и количество использованных источников. Защита рефератов происходит в рамках практических занятий.
5.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится в письменном виде. Студентам выдаются варианты контрольной работы, каждый вопрос в билете оценивается в 1 балл.
6.	Экзамен	Экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических вопросов. Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается в 10 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент, составляет 20 баллов. Минимальный проходной балл для прохождения экзамена – 10 баллов.