

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

УЧЁТ И КОНТРОЛЬ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЯДЕРНО-ТОПЛИВНОМ ЦИКЛЕ
--

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные реакторы и материалы		
Специализация	Безопасность и нераспространение ядерных материалов		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой- руководитель отделения		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		М.С. Кузнецов
Преподаватель		М.С. Кузнецов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Учёт и контроль ядерных материалов в ядерно-топливном цикле» 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
Учёт и контроль ядерных материалов в ядерно-топливном цикле	3	ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК-2.1	Осуществлять нейтронно-физических расчет, определяющих нуклидный состав ядерного топлива при эксплуатации	ОПК-2.1B2	Владеет опытом расчета параметров ядерного топлива на различных этапах жизненного цикла
						ОПК-2.1Y2	Умеет определять изменения количества и состава ЯМ в тепловыделяющей сборке по параметрам ее эксплуатации расчетным путем.
						ОПК-2.132	Знает основные характеристики процессов, приводящих к изменению количества ЯМ при эксплуатации ядерного топлива на АЭС, схемы движения ядерного топлива на АЭС
		ПК(У)-5	Способность к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в атомной отрасли РФ	И.ПК(У)-5.5.	Применяет методики учета и контроля ЯМ и РВ в своей профессиональной деятельности	ПК(У)-5.5B1	Владеет опытом работы с аппаратурой записи и считывания информации с помощью штрих-кодов
						ПК(У)-5.5Y1	Умеет разрабатывать методики учета и контроля с учетом статистических данных, накопленных в процессе проведенных измерений на входе и выходе технологических линий, установок и аппаратов
						ПК(У)-5.531	Знает расчетные методики, используемые в КТИ ЗБМ, способы проведения учетных, подтверждающих и проверочных (арбитражные) измерений.
		ПК(У)-12	Способность к организации и контролю выполнения работ, связанных с учетом и контролем ядерных материалов и радиоактивных веществ при хранении, использовании и транспортировке	И.ПК(У)-12.1	Учитывает и контролирует перемещение ядерного материала и радиоактивных веществ между зонами баланса ядерных материалов	ПК(У)-12.1B2	Владеет опытом определением инвентаризационной разницы и ее погрешности с последующим статистическим анализом значимости инвентаризационной разницы
						ПК(У)-12.1Y2	Умеет выявлять и проверять информацию о возможных причинах возникновения инвентаризационного расхождения в количествах ядерного материала
						ПК-12.132	Знает порядок осуществления, уровни функционирования и эффективности государственной системы контроля и учета ядерных материалов, контрольные точки измерения в ядерном топливном цикле, требования, предъявляемые к аппаратуре учета и контроля

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Оценочные мероприятия
Код	Наименование			
РД-1	Демонстрировать культуру мышления, способность к обобщенному анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	И.ОПК-2.1 И.ПК(У)-12.1	Раздел 1. Основные принципы организации Государственной системы учета и контроля ЯМ на предприятиях ЯТЦ Раздел 2. Организация зон баланса материалов на ядерном объекте Раздел 3. Контрольные измерения ЯМ на предприятиях ЯТЦ Раздел 4. Аналитический контроль баланса актиноидов на предприятиях ЯТЦ.	Тестирование Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
РД-2	Выполнять работы по учету и контролю обращения ядерного топлива на АС	И.ПК(У)-5.5. И.ПК(У)-12.1	Раздел 1. Основные принципы организации Государственной системы учета и контроля ЯМ на предприятиях ЯТЦ Раздел 2. Организация зон баланса материалов на ядерном объекте Раздел 3. Контрольные измерения ЯМ на предприятиях ЯТЦ Раздел 4. Аналитический контроль баланса актиноидов на предприятиях ЯТЦ.	Тестирование Коллоквиум Контрольная работа Экзамен
РД -3	Применять знания общих законов, теорий, уравнений для контроля расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС	И.ОПК-2.1 И.ПК(У)-12.1	Раздел 3. Контрольные измерения ЯМ на предприятиях ЯТЦ Раздел 4. Аналитический контроль баланса актиноидов на предприятиях ЯТЦ.	Тестирование Коллоквиум 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.	Тестирование	Вопросы: - Какие материалы относятся к ядерным? - Содержащие делящиеся вещества либо способные их воспроизвести; - Содержащие уран-235 либо плутоний; - Материалы, испускающие ионизирующее излучение. - На каком основании ведется учет и контроль ядерных материалов в РФ? - По инициативе администрации ядерного объекта; - По требованию Ростехнадзора;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		с. По закону об использовании атомной энергии. 3. Чем определяется категория ядерных материалов? а. Количеством ЯМ; б. Качеством ЯМ; с. Формой продукта, содержащего ЯМ; д. Количеством разбавителя; е. Типом ЯМ. 4. Требуются ли измерения в учете и контроле ЯМ? а. Нужны; б. Не обязательны; с. Совсем не нужны. 5. Какие формы ЯМ Вам известны? а. Шестигранные; б. Балк-форма; с. Круглые;
2.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Назначение ОПУК и область их применения 2. Принципы государственного учета и контроля ядерных материалов 3. Материалы, подлежащие учету и контролю 4. Категории ядерных материалов 5. Зоны баланса материалов 6. Системы наблюдения за ядерными материалами 7. Назначение пломб 8. Требования к пломб, места установки 9. Факторы, влияющие на выбор пломб 10. Типы пломб
3.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Определить категорию имеющихся материалов, если в зоне баланса материалов содержится: 1.1. Свежих ТВС активной зоны исследовательского реактора. Решетка реактора состоит из 16 ТВС, каждая ТВС содержит 90%-ый уран в виде сплава урана и алюминия. В одной ТВС находится 300г урана-235; 1.2. Свежих ТВС легководного энергетического реактора в количестве 1/3 от полной загрузки реактора (в качестве топлива используется диоксид

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		урана с обогащением 4,4%, одна ТВС содержит 19кг урана-235. Всего в реакторе 160 ТВС. Общая загрузка реактора 80 тонн диоксида); 1.3. Одной свежей ТВС исследовательского реактора; 1.4. Одной облученной ТВС исследовательского реактора; 1.5. Металлических отходов, содержащих 250г плутония и контейнер с диоксидом плутония весом нетто 6,5кг; 1.6. Природного урана массой 450кг. 2. Определить объем выборок, если ядерные материалы представлены в форме очехлованных изделий. 3. Определение объема выборочных подтверждающих измерений: Пусть имеется совокупность однотипных изделий $N = 1200$, содержащих по 320г урана-235 (пороговое значение $M = 8\text{кг}$). Какое количество элементов должно быть проверено в ходе подтверждающих измерений, если вероятность β обнаружения аномалий должна быть не менее 50%?
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Назначение ОПУК и область их применения 2. Принципы государственного учета и контроля ядерных материалов 3. Материалы, подлежащие учету и контролю 4. Категории ядерных материалов 5. Зоны баланса материалов 6. Ключевые точки измерения 7. Основные положения программы применения пломб 8. Программа измерений в ЗБМ 9. Оформление передач ядерных материалов 10. Процедуры передачи ядерных материалов

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тестирование	Магистрант в соответствии с вариантом дает ответы в письменной форме на задания с выбором ответа. На мероприятие отводится 30 мин. Тестирование включает 10 вопросов с выбором ответа. Полное выполнение теста оценивается в 10 баллов. Оценивание результатов выполнения теста происходит по следующей схеме:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		1 балл – ответ верный; 0 баллов ответ неверный.
2.	Коллоквиум	Магистрант в соответствии с вариантом дает ответы в письменной форме на поставленные вопросы. На мероприятие отводится 60 мин. Коллоквиум включает 2 вопроса. Полный ответ на вопрос коллоквиума оценивается в 10 баллов. Максимальное количество баллов за коллоквиум составляет 20 баллов. Оценивание результатов выполнения вопроса коллоквиума происходит по следующей схеме: 10 баллов – ответ на вопрос приведен полностью со всеми теоретическими и математическими обоснованиями; 8 баллов – ответ в целом верен, но присутствуют недочеты; 6 баллов – ход ответа верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу; 4 балла – в работе не представлен ответ и приведены неверные теоретические выкладки, но используемые формулы и ход приведенной части ответа верны; 2 балла – в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание студентом прочитанного материала; 0 баллов – ответ отсутствует.
3.	Контрольная работа	Магистрант в соответствии с вариантом дает ответы в письменной форме на поставленные вопросы. На мероприятие отводится 30 мин. Контрольная работа включает 2 задачи. Полное решение контрольной задачи оценивается в 5 баллов. Максимальное количество баллов за выполнение контрольной работы составляет 10 баллов. Оценивание результатов выполнения контрольной работы происходит по следующей схеме: 5 баллов ставится, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения; 4 балла ставится, если задача решена в основном верно, но допущена негрубая ошибка или недочет; 3 балла ставится, если ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу; 2 балла ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но используемые формулы и ход приведенной части решения верны; 1 балл ставится, если в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание студентом прочитанного материала; 0 баллов ставится, если решение задачи отсутствует.
4.	Экзамен	Магистрант в соответствии с выбранным вариантом дает ответы в устной форме на поставленные

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		в билете вопросы. На мероприятие отводится 1,5 ч. Экзаменационный билет включает 2 вопроса. Время подготовки составляет 40 минут. Студент после подготовки устно отвечает преподавателю на вопросы экзаменационного билета. Преподаватель во время устного приёма экзамена имеет право задавать дополнительные вопросы по программе экзамена, предлагать задачи для решения. Ответ на каждый вопрос оценивается в 10 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить студент на экзамене, составляет 20 баллов. Оценка каждого вопроса экзаменационного билета проводится по следующей системе: 10 баллов - демонстрирует полное понимание проблемы и дает развернутый ответ; 8 баллов - демонстрирует значительное понимание проблемы и дает ответ с недочетами, требующий уточняющих вопросов. 6 баллов - демонстрирует частичное понимание проблемы. 4 баллов - демонстрирует поверхностное понимание проблемы. 2 балла - демонстрирует непонимание проблемы. 0 баллов - нет ответа. При успешном прохождении промежуточной аттестации слушатели получают оценку - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» в зависимости от суммарных набранных баллов за текущую и промежуточную аттестации в соответствии системой оценивания ТПУ.