

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))			
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистр		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		П.Н. Бычков
Преподаватель		С.В. Беденко

2020г.

1. Роль дисциплины «ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» 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
ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	6	ПК(У)-9	Способностью к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам.	И.ПК(У)-9.1	Осуществляет контроль за выполнением основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами, источниками ионизирующего излучения, норм радиационной безопасности.	ПК(У)-9.1B1	Владеет навыками планирования и организации работ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности; составления технических отчетов по радиационной обстановке и дозам облучения сотрудников.
						ПК(У)-9.1У1	Умеет применять методики радиационного контроля при обращении с радиоактивными материалами
						ПК(У)-9.131	Знает методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ
		ПК(У)-11	Способностью к контролю за соблюдением технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования.	И.ПК(У)-11.1	Способен соблюдать нормы и правила ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной безопасности.	ПК(У)-11.1B1	Владеет методами обеспечения экологической безопасности энергетических установок
						ПК(У)-11.1У1	Умеет проводить измерения величин, характеризующих ионизирующее излучение, с помощью различной техники.
						ПК(У)-11.131	Знает правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты
		ПК(У)-13	способностью 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)-13.1	Способен осуществлять анализ состояния ядерной и радиационной безопасности ядерных объектах	ПК(У)-13.1B1	Владеет методами анализа безопасности действующих ядерных энергетических установок
						ПК(У)-13.1У1	Умеет классифицировать системы безопасности ядерных энергетических установок
						ПК(У)-13.131	Знает системы безопасности и анализ надежности систем безопасности.
				И.ПК(У)-13.2	Демонстрирует понимание основ дозиметрии персонала и населения в инженерной деятельности, идентифицирует радиационные факторы и обстановку в рамках выполняемого задания	ПК(У)-13.2B2	Владеет навыками выбора необходимых средств измерения и оценки соответствия нормам радиационной
						ПК(У)-13.2У2	Умеет выбирать и применять средства измерения в соответствии с задачами, оформлять результаты измерения в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и нормативных документов.
						ПК(У)-13.232	Знает методы и средства дозиметрии и радиометрии, 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	Применять знания методов оценки ядерной и радиационной безопасности на ядерно-опасном объекте.	И.ПК(У)-9.1	Основы ядерной и радиационной безопасности.	Контрольная работа Реферат Защита лабораторной работы ИДЗ Экзамен
РД 2	Выполнять расчеты дозовой нагрузки на персонал, осуществлять контроль за соблюдением экологической и техники безопасности на производстве.	И.ПК(У)-11.1 И.ПК(У)-13.1	Ядерная и радиационная безопасность на стадиях ЯТЦ	Контрольная работа Реферат Защита лабораторной работы ИДЗ Экзамен
РД 3	Применять экспериментальные методы оценки ядерной и радиационной опасности на ядерных объектах.	И.ПК(У)-11.1 И.ПК(У)-13.1	Методы обеспечения ядерной и радиационной безопасности.	Контрольная работа Реферат Защита лабораторной работы ИДЗ Экзамен
РД 4	Выполнять обработку и анализ дозиметрических данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях ядерно-опасного объекта.	И.ПК(У)-11.1 И.ПК(У)-13.1 И.ПК(У)-13.2	Методы обеспечения ядерной и радиационной безопасности.	Контрольная работа Реферат Защита лабораторной работы ИДЗ 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
	Контрольная работа	Вопросы: 1. Источники ионизирующего излучения. 2. Нормы радиационной безопасности. 3. Излучение РВ, ОЯТ, РАО и ядерно-делящихся материалов. 4. Коэффициент размножения в системе, содержащей ядерно-делящиеся вещества. Дать определение. Физический смысл. 5. Нейтронное излучение гомогенных сред, состоящих из металлических и керамических ядерных материалов (без учета размножения нейтронов). 6. Нейтронное излучение сред с гомогенно распределенными источниками нейтронов и α-излучателей (двухкомпонентная среда). Подкритическая размножающая система.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Делящиеся ядерные материалы. Записать цепочку ядерных превращений с образованием вторичного ядерного горючего в уран-плутоний-ториевом ЯТЦ. 8. Перечислить специальные ядерные и неядерные материалы, подлежащие учету и контролю.
	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Типичные источники и счетчики нейтронов, используемые при радиометрии нейтронного излучения на производстве. 2. Источник быстрых нейтронов: спектральное распределение и основные характеристики. 3. Гамма-спектрометрические методы контроля излучений.
	Индивидуальное домашнее задание	ИДЗ № 1 1. Нуклидный состав ядерного топлива и ядерная безопасность. 2. Определить выход нейтронов (нейтр.·с⁻¹·см⁻³) по каналу спонтанного деления и в результате протекания (α,n)-реакции для следующей топливной композиции – ²³⁹PuO₂. Оценить вклад каждой компоненты в суммарный выход. 3. При изготовлении топлива для быстрых реакторов обычно используют двуокись плутония (PuO₂), массовые фракции изотопов Pu равны: ²³⁹Pu – 60 %; ²⁴⁰Pu – 20 %; ²⁴¹Pu – 14 % и ²⁴²Pu – 6 %. Оценить вклад <i>i</i>-го изотопа в суммарное нейтронное излучение этого топлива. 4. В начальный момент времени в глубоко подкритичной размножающей системе было ν_f нейтронов. Записать закон изменения числа нейтронов $n(t)$ в этой системе с течением времени t, если среднее время жизни одного поколения нейтронов равно l. 5. Записать закон изменения числа нейтронов (экспоненциальная его форма) в идеализированной надкритичной размножающей системе. Считать, что в начальный момент времени был один нейтрон.
	Реферат	Темы: 1. Ядерный топливный цикл нового поколения. 3. Мировые инициативы по сокращению ядерных угроз. 5. Системы обеспечения ядерной и радиационной безопасности персонала на производстве. 6. Физическая, ядерная и радиационная безопасность в урановом производстве. 21. Задача о точности расчета нуклидного состава топлива. Радиационная безопасность.
	Конференция	Подготовка тезисов докладов по темам, выданных рефератов для публикации в рамках традиционных научных мероприятий ИЯТШ.
	Экзамен	Вопросы на экзамен: (1) Нормы радиационной безопасности. (2) Ядерно-физические параметры делящихся материалов. (3) Проблемы обеспечения ядерной и радиационной безопасности на производстве.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		(4) Особенности международного сотрудничества государств в области физической и ядерной безопасности. (5) Основные принципы построения систем безопасности. (6) Укажите – как соотносятся значения геометрического B_0 и материального B_M параметров в надкритической размножающей среде: 1) $(B_0)^2 > (B_M)^2$ 2) $(B_0)^2 < (B_M)^2$ 3) $(B_0)^2 = (B_M)^2$ (7) Методы и приборы практической дозиметрии. (8) Нейтронное излучение двухкомпонентных сред. Оценка k_{eff} и связанных с k_{eff} функционалов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Оценочное мероприятие проводится в форме письменного тестирования на бумажном носителе или с использованием компьютерного теста. Тест включает теоретические вопросы и практические задачи. Тест состоит из 10 вопросов, предполагающих выбор одного или нескольких верных ответов из 3 предложенных, установление верной последовательности, соответствия, краткого числового ответа. Каждый вопрос или задача теста оценивается в 1 балл. На прохождение теста отводится не более 1.5 академических часа. Максимальная оценка - 10 баллов. Тест считается пройденным, если из 10 вопросов учащийся правильно ответил на 6, т.е. получил 6 баллов из 10 возможных.
2.	Индивидуальное задание	В начале семестра каждый обучающийся получает индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) в виде расчетной работы. Выполнение ИДЗ осуществляется студеном в течение учебного семестра. ИДЗ предполагает знание обучающимся теоретических и практических разделов дисциплины. Максимальное количество баллов, которое учащийся может получить за выполнение ИДЗ, составляет 20 баллов, которое, может быть, снижено в виду отсутствия в представленном на проверку ИДЗ обязательных структурных элементов, таких как введение, цель, задачи, теория и выводы, наличия ошибок в расчетах. Индивидуальное задание должно быть оформлено в соответствии с требованиями и стандартами ТПУ (СТО ТПУ 2.5.01-2006). Тематика ИДЗ приведена в банке контролирующих материалов.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
		Критерии оценки ИДЗ:	
		Балл	Параметры оценивания
		20	Задание выполнено в полном объеме и без ошибок.
		12	Продemonстрировано частичное выполнения задания.
		0	Нет ответа.
3.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы осуществляется преподавателем после проверки отчета по лабораторной работе в форме устного собеседования. Отчет должен быть выполнен в соответствии с требованиями и стандартами ТПУ (СТО ТПУ 2.5.01-2006). Все расчеты должны быть правильными и корректными. Студент должен ответить на 5 вопросов преподавателя. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 1 балла. Критерии оценки отчета:	
		Балл	Параметры оценивания
		1	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.
		0,5	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос
		0	Нет ответа.
4.	Реферат	Защита реферата предполагает выступление студента на практическом занятии с докладом в интерактивной форме с использованием мультимедийного оборудования. Материал презентации учащегося должен быть четко структурирован и качественно проиллюстрирован схемами, таблицами, формулами, чертежами, и рисунками. Задание рассчитано на весь учебный семестр. Реферат должен содержать следующие обязательные структурные элементы: (1) обзор (2) цель (3) задачи (цель и задачи формулируются учащимися самостоятельно и согласовываются с преподавателем на семинарских занятиях) (4) дискуссия (обсуждения) и (5) выводы. Обзорная часть реферата должна содержать сравнительный анализ и/или аналитику по поставленной проблематике. Максимальное количество баллов, которое учащийся может получить за данное оценочное мероприятие, составляет 14 баллов. Максимальная оценка, может быть, снижена с 14 баллов до нуля из-за отсутствия в представленном на проверку материале обязательных структурных элементов; из-за наличия логических ошибок; отсутствия качественного содержания работы, аналитики и/или научного анализа. Объем реферат должен быть более 11 страниц печатного текста формата А4 и оформлен в соответствии с требованиями и стандартами ТПУ (СТО ТПУ 2.5.01-2006). Тематика рефератов приведена в банке контролирующих материалов.	
5.	Экзамен	Экзамен проходит в устной форме и рассчитан на 3 академических часа. Экзаменационный билет	

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания									
		состоит из двух теоретических вопросов, тематика которых представлена в банке контролирующих материалов. Каждый теоретический вопрос оценивается в 10 баллов. Максимально возможный балл за экзамен равен 20 и определяется как сумма оценок за два теоретических вопроса. Отсутствие или неполное знание предмета, наличие ошибок в понимании материала или неумение им воспользоваться приводят к постепенному снижению оценки до нулевой. Критерии оценки экзаменационного вопроса: <table><tr><th>Балл</th><th>Параметры оценивания</th></tr><tr><td>10</td><td>Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>6</td><td>Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>		Балл	Параметры оценивания	10	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.	6	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.	0	Нет ответа.
Балл	Параметры оценивания										
10	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.										
6	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.										
0	Нет ответа.										