

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

ФИЗИКА ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology / Ядерные физика и технологии		
Специализация	Nuclear Power Engineering / Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ ИЯТШ		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		В.В. Верхотурова
Преподаватель		М.С. Кузнецов А.О. Семенов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Физика ядерного реактора» 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
Физика ядерного реактора	2	УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.3	Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском), выбирая подходящий формат	УК(У)-4.3В1	Владеет полученными знаниями по иностранному языку (английскому) на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности
						УК(У)-4.3У1	Умеет воспринимать на слух аутентичные аудио- и видео материалы, связанные с направлением подготовки
						УК(У)-4.3З1	Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде
		ПК(У)-5	Способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	И.ПК(У)-5.1	Использует теоретические знания и умения в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	ПК(У)-5.1В2	Владеет опытом расчета распределений нейтронов, удельного энерговыделения в ядерных реакторах различной формы и типа, эффективности стержней управления и защиты
						ПК(У)-5.1У2	Уметь рассчитывать функции распределения нейтронов, коэффициент неравномерности потоков в ядерном реакторе
						ПК(У)-5.1З2	Знает закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного энерговыделения в активной зоне ядерного реактора
		ПК(У)-10	Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии, стандартные средства автоматизации проектирования и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, материалов и приборов, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов	И.ПК(У)-10.4	Проектирует ядерные установки на основе применения методов оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач и учета неопределенностей	ПК(У)-10.4В2	Владеет опытом проведения поисковых исследований оптимальной конструкции ядерного реактора с учетом его материальных и геометрических особенностей, целевого назначения и особенностей эксплуатации
						ПК(У)-10.4У2	Умеет рассчитывать основные нейтронно-физические характеристики ядерных реакторов Знает методы расчета и моделирования нейтронного цикла в ядерном реакторе, эффективного коэффициента размножения нейтронов, условия критичности, основы теории решетки
						ПК(У)-10.4З2	Знает методы расчета и моделирования нейтронного цикла в ядерном реакторе, эффективного коэффициента размножения нейтронов, условия критичности, основы теории решетки

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 математического аппарата для описания и исследования основных процессов взаимодействия и распространения нейтронов в ядерных реакторах	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-10.4	Раздел 1. Взаимодействия нейтронов с веществом Раздел 2. Диффузия моноэнергетических нейтронов Раздел 3. Замедление нейтронов в бесконечных средах Раздел 4. Пространственно-энергетическое распределение нейтронов Раздел 5. Теория критических размеров Раздел 6. Теория решетки	Тест. Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Экзамен
РД 2	Анализировать зависимости нейтронно-физических характеристик ядерного реактора от параметров, определяющих состав, структуру и физическое состояние активной зоны	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-10.4	Раздел 4. Пространственно-энергетическое распределение нейтронов Раздел 5. Теория критических размеров Раздел 6. Теория решетки	Тест. Коллоквиум. Контрольная работа. Защита лабораторной работы. Экзамен
РД 3	Применять экспериментальные методы определения критических параметров ядерных реакторов с корректной обработкой и интерпретацией полученных данных	И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-10.4	Раздел 5. Теория критических размеров Раздел 6. Теория решетки	Тест. Коллоквиум. Контрольная работа. Защита лабораторной работы. 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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. В рамках 26-ти группового приближения запишите в общем виде групповое уравнение для нейтронов 1 группы. 3. Что учитывает эффективный коэффициент размножения?
3.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Найти энергию, выделяющуюся при полном разделении 1 кг диоксида урана (обогащением 4,4%). 2. Рассчитать длину до поглощения, рассеяния и длину переноса нейтронов с энергией 1кэВ в графите 3. Найти отношение концентраций углерода в карбиде бора (B4C) и монокарбиде урана (UC) 4. Время до поглощения и рассеяния нейтрона с энергией 5 МэВ в бериллиевом блоке 5. Определить мощность ядерного реактора имеющего средний поток тепловых нейтронов в зоне 10^{13} н/(см ² ·с), загрузку топлива 42 тонны и обогащение 3,5%.
4.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Длина линейной экстраполяции в диффузионном и газокинетическом приближении. 2. Зависимость длины линейной экстраполяции от геометрических и материальных параметров среды. 3. Параметры нейтронных полей. 4. Получить решение стационарного уравнения диффузии для точечного источника нейтронов в однородной бесконечной среде. 5. Использование длины экстраполяции в физике ядерных реакторов.
5.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Уравнение ядерного реактора в одноклассовом приближении. 2. Условие критичности гомогенного ядерного реактора без отражателя в одноклассовом приближении. 3. Эффективный коэффициент размножения. Его интерпретация в диффузионно-возрастном приближении.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Тест	Тестирование проводится в письменной форме. Время проведения мероприятия составляет 30 минут. Письменный тест 10 вопросов с выбором ответа. Магистрант в соответствии с вариантом теста представляет ответы в письменной форме на задания с выбором ответа. Максимальное

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
		количество баллов за выполнение письменного теста составляет 10 баллов. Оценивание результатов выполнения теста происходит по следующей схеме: 1 балл – ответ верный; 0 баллов - ответ неверный.												
2.	Коллоквиум	Форма проведения оценочного мероприятия – письменная. Коллоквиум включает 2 вопроса. Студент получает вариант задания и подготавливает ответы в письменной форме на вопросы коллоквиума. Время проведения мероприятия составляет 60 минут. Полный ответ на вопрос коллоквиума оценивается в 10 баллов. Максимальное количество баллов за выполнение заданий коллоквиума составляет 20 баллов. Оценивание результатов выполнения коллоквиума происходит по следующей схеме: <table><tr><td>10 баллов</td><td>ответ на вопрос приведен полностью со всеми теоретическими и математическими обоснованиями</td></tr><tr><td>8 баллов</td><td>ответ в целом верен, но присутствуют недочеты</td></tr><tr><td>6 баллов</td><td>ход ответа верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу</td></tr><tr><td>4 баллов</td><td>в работе не представлен ответ и приведены неверные теоретические выкладки, но используемые формулы и ход приведенной части ответа верны</td></tr><tr><td>2 балла</td><td>в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание студентом прочитанного материала</td></tr><tr><td>0 баллов</td><td>ответ отсутствует.</td></tr></table>	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 баллов	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.
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 баллов	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	Форма проведения оценочного мероприятия – письменная. Контрольная работа включает 2 задачи. Магистрант в соответствии с вариантом представляет результаты решения задач в письменном виде. Время проведения мероприятия составляет 30 минут. 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: <table><tr><td>5 баллов</td><td>решение задачи верное и выбран рациональный путь решения</td></tr><tr><td>4 балла</td><td>задача решена в основном верно, но допущена негрубая ошибка или недочет;</td></tr><tr><td>3 балла</td><td>ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу;</td></tr><tr><td>2 балла</td><td>в работе не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но</td></tr></table>	5 баллов	решение задачи верное и выбран рациональный путь решения	4 балла	задача решена в основном верно, но допущена негрубая ошибка или недочет;	3 балла	ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу;	2 балла	в работе не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но				
5 баллов	решение задачи верное и выбран рациональный путь решения													
4 балла	задача решена в основном верно, но допущена негрубая ошибка или недочет;													
3 балла	ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу;													
2 балла	в работе не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но													

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания	
			используемые формулы и ход приведенной части решения верны;
		1 балл	в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание студентом прочитанного материала;
		0 баллов	решение задачи отсутствует.
4.	Защита лабораторной работы	С целью оценки освоения практических навыков в рамках дисциплины предусмотрено выполнение студентами лабораторных работ и защита отчетов по каждой выполненной лабораторной работе. Количество лабораторных работ - 4. Максимальное количество баллов, которое может получить студент за выполнение и защиту отчета по лабораторной работе, составляет 5 баллов. Критерии оценивания оценочного мероприятия:	
		5 баллов	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
		4 балла	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
		3 балла	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, отмечаются затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, имеются незначительные ошибки в ответах на дополнительные вопросы.
		2 балла	Работа выполнена в полном объеме. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
		1 балл	Работа выполнена полностью. Работа без защиты.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
5.	Экзамен	Экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов. Экзаменационный билет включает 2 вопроса. Магистрант в соответствии с выбранным вариантом билета формулирует ответы в устной форме на поставленные в билете вопросы. Время подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета составляет 40 минут. Мероприятие проводится в течение 90 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: <table><tr><td>10 баллов</td><td>демонстрирует полное понимание проблемы и дает развернутый ответ</td></tr><tr><td>8 баллов</td><td>демонстрирует значительное понимание проблемы и дает ответ с недочетами, требующий уточняющих вопросов</td></tr><tr><td>6 баллов</td><td>демонстрирует частичное понимание проблемы</td></tr><tr><td>4 баллов</td><td>демонстрирует поверхностное понимание проблемы</td></tr><tr><td>2 балла</td><td>демонстрирует непонимание проблемы</td></tr><tr><td>0 баллов</td><td>нет ответа.</td></tr></table> При успешном прохождении промежуточной аттестации студенты получают оценку - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» в зависимости от суммарных набранных баллов за текущую и промежуточную аттестации в соответствии системой оценивания ТПУ.	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.
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.													