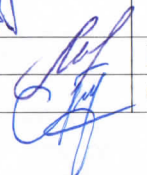


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ФИЗИКА ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные реакторы и материалы		
Специализация	Ядерные реакторы и энергетические установки		
Уровень образования	высшее образование - магистр		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой-
руководитель отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	А.Г. Горюнов
	М.С. Кузнецов
	С.В. Беденко

2020г.

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	1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	И.УК-1.4	Способен проводить критический анализ параметров современных ядерных установок	УК-1.4В1	Владеет навыками контроля и управления протекания внутриреакторных процессов реакторной установки на основе расчетов и данных измерительных приборов
						УК-1.4У1	Умеет системно оценивать параметры важные для ядерной безопасности ядерных энергетических установок
						УК-1.4З1	Знает физические процессы, приводящих к изменению мощности ядерного реактора; основные уравнения кинетики размножающих нейтронов систем; процессы, происходящие в подкритических, критических и надкритических размножающих системах.
		ПК(У)-2	Готовность применять методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий	И.ПК(У)-2.1.	Анализирует и исследует процессы, протекающие в активной зоне реакторных установок и оборудовании первого контура АЭС	ПК(У)-2.1В3	Владеет навыками контроля и управления протекания внутриреакторных процессов реакторной установки на основе расчетов и данных измерительных приборов
						ПК(У)-2.1У3.1	Умеет прогнозировать и выявлять возможные отклонения от режима нормальной работы реакторной установки на стадии проектирования и эксплуатации и применять меры к их устранению, определять состояние реактора (размножающей нейтроны системы) по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры; определять какие процессы определяют критические характеристики в любой момент

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
							времени эксплуатации реактора.
						ПК(У)-2.133.1	Знает основные характеристики быстрых и медленных переходных процессов при положительных скачках реактивности и при скачкообразном введении отрицательной реактивности; методы определения эффективности органов регулирования и системы управления и защиты; способы определения состояния реактора по показаниям контрольно-измерительной аппаратуры.
		ПК(У)-4	Способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	И.ПК(У)-4.2.	Способен оценивать риски и отклонения от режимов нормальной эксплуатации ЯЭУ	ПК(У)-4.2В1	Владеть навыками проведения расчета эффективности и компоновки системы управления и защиты реактора необходимыми для безопасного пуска ядерного реактора
						ПК(У)-4.2У1	Умеет оценивать риски, связанные с безопасной эксплуатацией реакторной установки, эффекты реактивности при выводе реактора на рабочую мощность, определять и использовать дифференциальные и интегральные характеристики органов регулирования реактора
						ПК(У)-4.231	Знает теорию переноса нейтронов, теорию ядерных реакторов, особенности и методы расчета энергетических реакторов.

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 методологии нейтронно-физического расчета активной зоны реакторной установки с целью оценки отклонения ее работы от режимов нормальной эксплуатации.	И.УК-1.4 И.ПК(У)-2.1.	Проектирование ядерного реактора.	Контрольная работа Реферат Защита лабораторной работы ИДЗ Зачет
РД 2	Анализировать и исследовать процессы, протекающие в активной зоне реакторной установки и определяющие ее поведение в стационарных и нестационарных переходных режимах работы.	И.ПК(У)-2.1. И.ПК(У)-4.2.	Нейтронно-физические и тепловые процессы в реакторной установке.	Контрольная работа Реферат Защита лабораторной работы ИДЗ Зачет
РД 3	Применять расчетные и экспериментальные методы определения эффектов реактивности при пуске и выводе реакторной установки на мощность и в режимах маневрирования мощности.	И.УК-1.4 И.ПК(У)-2.1. И.ПК(У)-4.2.	Управление нейтронным полем в реакторной установке	Контрольная работа Реферат Защита лабораторной работы ИДЗ Зачет

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: 1. Функция отклика (чувствительности) детектора при расчетах переноса излучения методом Монте-Карло. 2. Как изменится отравление Xe, если, не меняя концентрации топлива и мощности реактора, уменьшить объём активной зоны в 2 раза? 3. Записать условно критическую задачу в операторном виде. 4. Закон Ньютона-Рихмана: тепловой поток на границе раздела топливо-теплоноситель. 5. Каким должно быть время жизни поколения нейтронов l , чтобы при $\Delta k_{\text{eff}}=0,01$ мощность за 1 мин увеличилась в 2 раза?
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Типичные источники и счетчики нейтронов, используемые при пуске ядерного реактора. 2. Источник быстрых нейтронов: спектральное распределение и основные характеристики. 3. Интегрально-дифференциальное уравнение переноса нейтронов (уравнение Больцмана) и его решения для систем разной конфигурации. 4. Как ведет себя плотность потока нейтронов в подкритическом и критическом ядерном реакторе при наличии источников и после его удаления. 5. Стационарная концентрация ядер ксенона-135 при работе на мощности реактора на тепловых и быстрых нейтронах.
3.	Индивидуальное домашнее задание	ИДЗ № 1 1. Определить массу ^{235}U в гомогенной системе, в которой протекает стационарная цепная реакция деления. Поток нейтронов в этой системе равен 10^7 нейтр. $\cdot\text{с}^{-1}\cdot\text{см}^{-2}$, а энерговыделение 3 кВт $\cdot$ час. Утечкой нейтронов пренебречь. 2. Элементарное уравнение кинетики ядерного реактора и его решение для случаев: (1) $k_{\text{eff}} \leq 1$, (2) $k_{\text{eff}} > 1$. 3. Тепловые нейтроны диффундируют в замедлителе, содержащем N ядер в 1 см^3 . Найти вероятность $\omega(x)dx$ для нейтрона пройти без столкновения путь от x до $x+dx$, если сечение рассеяния тепловых нейтронов на ядрах замедлителя равно σ_s . Найти величину среднего пробега нейтронов λ_s между двумя актами рассеяния. 4. При изготовлении топлива для быстрых реакторов обычно используют двуокись плутония (PuO_2),

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		массовые фракции изотопов Pu равны: ^{239}Pu – 60 %; ^{240}Pu – 20 %; ^{241}Pu – 14 % и ^{242}Pu – 6 %. Оценить вклад i-го изотопа в суммарное нейтронное излучение этого топлива. 5. Оценить количество разделившегося ^{235}U в реакторе ВВЭР-1000, если обогащение топлива 7 %, а топливная кампания – 3 года.
4.	Реферат	Темы: 1. Ядерный топливный цикл нового поколения. 3. Ядерные реакторы нового поколения. 5. Системы обеспечения ядерной и радиационной безопасности персонала в производстве. - Выход из эксплуатации ядерных реакторов. 21. Эксплуатационные режимы водо-водяных энергетических реакторов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания									
1.	Контрольная работа	Оценочное мероприятие проводится в письменной форме. Время выполнения 2 часа ауд. работы. Студенту предварительно выдаются контрольные вопросы для подготовки ответов. В ходе собеседования каждому студенту задаются 3 вопроса по темам дисциплины. При ответе на вопросы в случае необходимости студенту могут быть заданы дополнительные уточняющие вопросы. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 10 баллов. Максимально возможное количество баллов равно 30 баллов. Тематика вопросов приведена в банке контролирующих материалов. Критерии оценки 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.										

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания									
2.	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 4 балла. Максимально возможное количество баллов за защиту лабораторной работы составляет 20 баллов. Критерии оценки отчета: <table><tr><th>Балл</th><th>Параметры оценивания</th></tr><tr><td>4</td><td>Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>2,4</td><td>Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>		Балл	Параметры оценивания	4	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.	2,4	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос	0	Нет ответа.
Балл	Параметры оценивания										
4	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.										
2,4	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос										
0	Нет ответа.										
3.	Индивидуальное задание	В начале семестра каждый обучающийся получает индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) в виде расчетной работы. Выполнение ИДЗ осуществляется студентом 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. Критерии оценки ИДЗ: <table><tr><th>Балл</th><th>Параметры оценивания</th></tr><tr><td>20</td><td>Задание выполнено в полном объеме и без ошибок.</td></tr><tr><td>12</td><td>Продemonстрировано частичное выполнения задания.</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>		Балл	Параметры оценивания	20	Задание выполнено в полном объеме и без ошибок.	12	Продemonстрировано частичное выполнения задания.	0	Нет ответа.
Балл	Параметры оценивания										
20	Задание выполнено в полном объеме и без ошибок.										
12	Продemonстрировано частичное выполнения задания.										
0	Нет ответа.										

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
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 реферата 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.