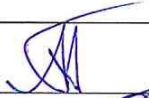


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

КИНЕТИКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЯДЕРНОГО РЕКТОРА

Направление подготовки/ специальность	14.04.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Nuclear Science and Technology		
Специализация	Nuclear Power Engineering (Ядерные реакторы и энергетические установки)»		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Зав. кафедрой-руководитель ОЯТЦ на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		В.В. Верхотурова
Преподаватели		Д.Г. Видяев
		А.Д. Побережников

2020 г.

1. Роль дисциплины «Кинетика и регулирование ядерного ректора» 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
Кинетика и регулирование ядерного ректора	3	УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1	Анализирует проблемную ситуацию и (или) задачу, выделяя её базовые составляющие	УК(У)-1.1В2	Владеет методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий
						УК(У)-1.1У2	Умеет разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
						УК(У)-1.1З2	Знает методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
		УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.2	Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)	УК(У)-4.2В1	Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке (английском) по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.)
						УК(У)-4.2У1	Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации
				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
		ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	И.ОПК(У)-1.1	Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов	ОПК(У)-1.1В1	Владеет систематическими знаниями по направлению будущей профессиональной деятельности
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов
						ОПК(У)-1.1З1	Знает цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации
		ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и	И.ОПК(У)-2.1	Выполняет, производит оценку и представляет результаты выполненной работы,	ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками применения современных методов исследования, оценивания и представления результатов выполненной

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
			представлять результаты выполненной работы		руководствуясь современными методами исследования		работы
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
						ОПК(У)-2.131	Знает современные методы проведения исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы
		ПК(У)-4	Способен создавать теоретические и математические модели, описывающие конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды	И.ПК(У)-4.1	Использует методы и средства для создания теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды	ПК(У)-4.1В8	Владеет навыками проведения расчетов изменения реактивности реактора в результате отравления, шлакования, выгорания, воспроизводства, температурных эффектов ядерного топлива и изменения состояния органов регулирования
						ПК(У)-4.1У8	Умеет применять полученные знания для описания работы ядерного реактора с учетом характеристик органов регулирования, отравления и шлакования реактора, выгорание и воспроизводства ядерного топлива и объяснять полученные результаты.
						ПК(У)-4.137	Знает основные модели, уравнения и понятия, используемые для описания кинетики установившихся и переходных процессов в ядерном реакторе
		ПК(У)-7	Способен производить оценку рисков 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)-7.1	Выбирает критерии безопасной работы ядерной установки и оценивает риски при эксплуатации	ПК(У)-7.1В2	Владеет навыками определения, анализа и контроля параметров нейтронного поля ядерного реактора, влияющих на безопасность его работы
						ПК(У)-7.1У2	Умеет классифицировать элементы системы безопасности ядерных реакторов
						ПК(У)-7.131	Знает принципиальные конструктивные решения узлов, элементов и материалов активной зоны и методов калибровки органов регулирования реактора, обеспечивающих его безопасную эксплуатацию

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			
РД1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, методов ядерной физики и теории переноса нейтронов	И.ОПК(У)-1.1	Раздел 1. Физические основы управления ядерным реактором. Раздел 2. Стационарные и переходные процессы в ядерном реакторе.	Защита ИДЗ, контрольная работа, экзамен
РД2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях ядерно-энергетических установок и нейтронного потока	И.УК(У)-1.1 И.ПК(У)-7.1	Раздел 2. Стационарные и переходные процессы в ядерном реакторе. Раздел 3. Управление ядерным реактором.	Защита ИДЗ, контрольная работа, экзамен
РД3	Выполнять расчеты нейтронно-физических характеристик реакторных установок, оценивать и представлять полученные результаты	И.ПК(У)-4.1 И.ОПК(У)-2.1	Раздел 2. Стационарные и переходные процессы в ядерном реакторе. Раздел 3. Управление ядерным реактором.	Защита ИДЗ, контрольная работа, презентация, экзамен
РД4	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать результаты профессиональной деятельности	И.УК(У)-4.2, И.УК(У)-4.3	Раздел 2. Стационарные и переходные процессы в ядерном реакторе. Раздел 3. Управление ядерным реактором.	Защита ИДЗ, презентация, 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.	Защита ИДЗ	Задача №1 «Подкритическое состояние реактора ВВЭР-1000» Изучение поведения ядерного реактора в подкритическом состоянии и определение критического положения органов регулирования. В отчете необходимо представить результаты: – Изучения принципов управления реактором в подкритическом и околоскритическом состоянии. – Изучения применения метода обратного умножения для достижения критического состояния реактора; – Изучения переходных процессов в подкритическом реакторе с источником нейтронов при скачках реактивности. Контрольные вопросы и задания: – В каких случаях в реакторе реализуется стационарное состояние?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		– Качественный вывод односкоростного уравнения точечной кинетики. – Качественный вывод формулы обратного умножения. – Условие применимости формулы обратного умножения. – Основные принципы применения метода обратного умножения для определения критичности реактора. – Какой фактор определяет безопасный вид кривой обратного умножения? – Каким образом текущая подкритичность реактора влияет на время завершения переходного процесса?
2.	Контрольная работа	Задача 1. Сколько ^{239}Pu образуется за год в активной зоне ядерного реактора АЭС, имеющей $P_e = 600$ МВт, КПД = 25%? Время работы за год в пересчете на $P_{\text{ном}}$ равно 7000 часов, $K_B = 0.2$, $\alpha = 0.17$. Задача 2. Определить величину стационарного отравления Хе в реакторе на тепловых нейтронах ($\theta = 0.7$, $\Phi_{\text{ном}} = 4 \cdot 10^{13}$ нейтр./$(\text{см}^2\text{с})$) при обогащении топлива $x = 1\%$? Задача 3. Оценить максимальную глубину йодной ямы и время наступления ее максимума для ядерного реактора ($\Phi_{\text{ном}} = 3 \cdot 10^{13}$ нейтр./$(\text{см}^2\text{с})$, $\bar{\sigma}_{\text{Хе}} = 2.7 \cdot 10^{-18} \text{см}^2$) при переходе с $P_{\text{ном}}$, на которой он работал более 40 часов, на мощность 40%. Задача 4. Реактор ТР ($\Phi_{\text{ном}} = 4 \cdot 10^{13}$ нейтр./$(\text{см}^2\text{с})$, $\rho_{0\text{Sm}} = -0.7\%$) работал с начала кампании на мощности 30% в течение 10 дней. Оценить ρ_{Sm}? Задача 5. Реактор ТР ($\Phi_{\text{ном}} = 4 \cdot 10^{13}$ нейтр./$(\text{см}^2\text{с})$, $\rho_{0\text{Sm}} = -0.7\%$) работал на мощности 75% в течение 5 дней после чего был остановлен. Определить $\rho_{p.d.}$ через 8 дней после остановки?
3.	Презентация	Темы презентаций: 1. Сравнение развития энергетики в вашей стране и России 2. АЭС нового поколения 3. Обоснование основного типа ядерного реактора для вашей страны 4. Использование методов неразрушающего контроля для обеспечения ядерной безопасности 5. Анализ энергovyработки на атомных станциях в России (в мире, в вашей стране)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Сравнение экономической эффективности атомной энергетики и альтернативных источников энергии
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Как определяется среднее время жизни поколения нейтронов? 2. Чем определяется выгорание ядерного топлива? 3. Рассмотрим подкритический реактор, описываемый парой уравнений кинетики в однорупповом приближении, и с $\beta = 0.007$, $\Lambda = 5 \cdot 10^{-5}$ с и $\lambda = 0,08$ с⁻¹. Подкритическая система находится в устойчивом равновесии с реактивностью $\rho = -10$ центов и неменяющимся во времени S_0. Затем, при $t = 0$ источник удаляется. Определите $n(t)$ для $t \geq 0$ и изобразите графически свой результат, нормированный на один нейтрон источника.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита ИДЗ	В процессе освоения дисциплины предусмотрено решение одной проблемной задачи. Каждому студенту предоставляются развернутое задание и контрольные вопросы. Отчеты по выполнению представляются в письменном виде и защищаются на конференц-неделе. Максимальное количество баллов – 10. Критерии оценивания: – полнота и целостность приведенного материала – 4 балла; – отработанная структура отчета и соответствие его требованиям ТПУ к оформлению – 2 балла; – ответы на вопросы – 4 балла.
2.	Контрольная работа	В рамках дисциплины предусмотрены 4 контрольные работы. Контрольная работа выполняется в рамках практических занятий. Студенту необходимо решить 5 задач. Каждая правильно решенная задача оценивается в 3 балла. Максимальное количество баллов – 15.
3.	Презентация	Выступление с презентацией проводится в рамках конференц-недели. Студент самостоятельно выбирает тему презентации. Время выступления с презентацией – 10 минут. После окончания выступления студенту задаются вопросы, в том числе студентов, присутствующих на защите презентационной работы. Максимальное количество баллов за выступление с презентацией составляет 10 баллов. Критерии оценивания презентации:

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		– соответствие представленной работы выбранной теме, требованиям ТПУ к оформлению и целостность приведенного материала – 4 балла; – логически выстроенная и отработанная структура доклада, полнота раскрытия темы – 4 балла; – ответы на вопросы аудитории – 2 балла.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и 1у задачу. Время подготовки ответа на вопросы и решение задачи составляет 45 минут. По истечении 45 минут студент представляет ответы на вопросы и решение задачи преподавателю. Преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Каждый ответ на теоретический вопрос оценивается в 5 баллов, решенная задача – в 10 баллов. Максимальное количество баллов. Которое студент может получить за выполнение всех заданий экзамена, составляет 20 баллов.