

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Введение в теорию ядерных реакторов

Направление подготовки/ специальность	18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология материалов современной энергетики		
Специализация	Химическая технология материалов ядерного топливного цикла		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		Л.А. Леонова
Преподаватель		А.О. Семенов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Введение в теорию ядерных реакторов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Введение в теорию ядерных реакторов	8	ПК(У)-6	Способность проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	ПК(У)-6.B4	Владеет опытом проведения лабораторных измерений параметров нейтронных полей и нейтронно-физических характеристик материалов атомной энергетики с использованием современного дозиметрического оборудования
				ПК(У)-6.У4	Умеет разрабатывать программу измерений характеристик нейтронных полей и материалов, применимых в ядерных энергетических установках на современном физическом оборудовании, интерпретировать полученные результаты с учетом специфики анализируемых образцов
				ПК(У)-6.34	Знает основное оборудование, применяемое при анализе полей нейтронного излучения и нейтронно-физических характеристик материалов ядерно-энергетических установок
		ПСК(У)-1.1	Способность к безопасному проведению, контролю, усовершенствованию и разработке технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла, в том числе с использованием радиоактивных материалов	ПСК(У)-1.1.B2	Владеет навыками расчета нейтронно-физических характеристик материалов активной зоны ядерной установки
				ПСК(У)-1.1.У3	Умеет проводить обоснование различных материалов ядерных энергетических установок с точки зрения нейтронной физики
				ПСК(У)-1.1.33	Знает основные нейтронно-физические характеристики материалов, применяемых в ядерных энергетических установках, критерии выбора оптимальных параметров материалов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать основные требования и осуществлять подбор материалов, применяемых в ядерных реакторах в соответствии с их эксплуатационными свойствами и нормами радиационной и ядерной безопасности	ПСК(У)-1.1	Раздел (модуль) 1. Ядерные реакторы. Критичность Раздел (модуль) 2. Основы физики ядерных установок	Защита лабораторной работы Коллоквиум
РД-2	Выполнять расчеты нейтронно-физических характеристик ядерных реакторов	ПСК(У)-1.1	Раздел (модуль) 1. Ядерные реакторы. Критичность Раздел (модуль) 2. Основы физики ядерных установок	Выполнение домашней работы Защита лабораторной работы
РД -3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях характеристик нейтронных полей и материалов, применимых в ядерных энергетических установках	ПК(У)-6	Раздел (модуль) 1. Ядерные реакторы. Критичность Раздел (модуль) 2. Основы физики ядерных установок	Выполнение домашней работы Защита лабораторной работы Коллоквиум

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Коллоквиум	Вопросы: 1 Реакции рассеяния 2 Коэффициент использования тепловых нейтронов 3 Виды топлива в реакторах
2.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1 Принцип детектирования нейтронного поля 2 Что такое макроскопическое сечение взаимодействия 3 Какие материалы являются замедлителями
3.	Домашняя работа	Задание 1 Объясните пожалуйста, почему цирконий является более "плохим" замедлителем по сравнению с тяжелой водой и графитом. Ответ необходимо представить в виде текстового файла MS Word (0.5 страницы). Задание 2 Рассчитайте бесконечный коэффициент размножения для гомогенного ЯР на тепловых нейтронах со следующими параметрами: топливо - диоксид урана с 5% обогащением; замедлитель - графит; теплоноситель - легкая вода. Расчет необходимо представить в файле.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания								
1.	Коллоквиум	С целью оценки текущего уровня знаний слушателей предполагается проведение 2 коллоквиумов в виде устного собеседования. Слушателю необходимо ответить на 5 теоретических вопросов по материалам соответствующих разделов дисциплины. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 4 балла. Максимально возможное количество баллов за один коллоквиум составляет 20 баллов. Критерии оценки коллоквиума следующие: <table><tr><td>Балл</td><td>Параметры оценивания</td></tr><tr><td>4</td><td>Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>2</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	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.	0	Нет ответа.
Балл	Параметры оценивания									
4	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.									
2	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.									
0	Нет ответа.									
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 стандартов, предъявляемым к документам данного вида. Все расчеты должны быть правильными и корректными. Студент должен ответить на 5 вопросов преподавателя. Правильный ответ на поставленный вопрос оценивается в 2 балла. Максимально возможное количество баллов за защиту лабораторной работы составляет 10 баллов. Критерии оценки следующие: <table><tr><td>Балл</td><td>Параметры оценивания</td></tr><tr><td>2</td><td>Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>1</td><td>Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.</td></tr><tr><td>0</td><td>Нет ответа.</td></tr></table>	Балл	Параметры оценивания	2	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.	1	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.	0	Нет ответа.
Балл	Параметры оценивания									
2	Демонстрирует полный ответ на поставленный вопрос.									
1	Демонстрирует частичный ответ на поставленный вопрос.									
0	Нет ответа.									
3.	Домашняя работа	Задание 1 Правильное и наиболее полное объяснение оценивается в 15 балл. Необходимо провести обоснование в соответствии со следующими параметрами: нейтронно-физические характеристики - 5 баллов, экономические факторы - 5 баллов, технологические и эксплуатационные факторы - 5 баллов. Оценивание параметра (фактора) происходит по следующей схеме: - Демонстрирует полное или значительное описание фактора, проведены необходимые расчеты, обоснования – 5 баллов - Демонстрирует частичное описание фактора, характеристики, проведены необходимые расчеты, обоснования – 4 балла - Демонстрирует описание фактора, характеристики, проведены не полные расчеты, обоснования, расчет содержит незначительную ошибку – 3 балла - Демонстрирует полное или значительное описание фактора, представлено некорректное расчетное обоснование – 2 балла - Расчеты не верны, не представлено правильное обоснование – 0 баллов Задание 2								

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Общее количество баллов за правильно выполненное задание составляет 15 баллов: расчет бесконечного коэффициента размножения - 3 балла расчет коэффициента размножения на быстрых нейтронах - 3 балла расчет коэффициента использования тепловых нейтронов - 3 балла расчет коэффициента размножения на тепловых нейтронах - 3 балла расчет вероятности избежать резонансного захвата - 3 балла Оценивание коэффициентов происходит по следующей схеме: - Правильный расчет, подробное изложение расчета – 3 балла - Правильный расчет, краткое изложение расчета – 2 балла - Расчет содержит незначительную ошибку, опisku – 1 балл - Расчет не верен – 0 баллов

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Введение в теорию ядерных реакторов»</i> по направлению <i>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</i>	Лекции	24	час.
Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		Практ. занятия	-	час.
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»		Лаб. занятия	8	час.
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»		Всего ауд. работа	32	час.
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»		СРС	76	час.
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»		ИТОГО	108	час.
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»			3	з.е.
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»				

Результаты обучения по дисциплине «Введение в теорию ядерных реакторов»:

№ п/п	Результат
РД1	Знать основные требования и осуществлять подбор материалов, применяемых в ядерных реакторах в соответствии с их эксплуатационными свойствами и нормами радиационной и ядерной безопасности
РД2	Выполнять расчеты нейтронно-физических характеристик ядерных реакторов
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях характеристик нейтронных полей и материалов, применимых в ядерных энергетических установках

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - зачет

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			100
ЛБ	Защита отчета по лабораторной работе	3	30
КОЛ	Коллоквиум	2	10
ДЗ	Домашнее задание	2	20
З	Зачет		40
ИТОГО			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-4		РД-1 РД-2 РД-3	Раздел 1. Ядерные реакторы. Критичность							
1			Лекция 1. <i>Введение. Классификация ядерных реакторов</i>	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2		
2			Лекция 2. <i>Ядерные реакторные установки</i>	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1			ДОП1 ДОП2 ДОП3	ЭР1 ЭР2	
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2		
3			Лекция 3. <i>Ядерные реакторные установки (продол.)</i>	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1			ДОП1	ЭР1 ЭР2	
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП2	ЭР1 ЭР2	
4			Лекция 4. <i>Описание взаимодействия нейтронов с веществом</i>	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	
5-18		РД-1 РД-2 РД-3	Раздел (модуль) 2. Основы физики ядерных установок							
5			Лекция 5. <i>Газокинетическое уравнение переноса нейтронов</i>	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1				ЭР1 ЭР2	
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2		
6			Лекция 6. <i>Диффузия моноэнергетических нейтронов</i>	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Работа с лекционным материалом		1				ЭР1 ЭР2	
7			Лекция 7. Замедление нейтронов в поглощающих и поглощающих средах	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	
			Работа с лекционным материалом		1				ЭР1 ЭР2	
8			Лекция 8. Основы термализации нейтронов	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		1			ДОП1 ДОП2		
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	
			Выполнение домашнего задания		4	ДЗ	10			
			Подготовка к оценивающим мероприятиям		12					
9			Конференц-неделя 1							
			Коллоквиум 1		2	КОЛ	5			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	16			15			
10			Лекция 9. Размножающие свойства реактора	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 1 Определение коэффициента диффузионного отражения тепловых нейтронов от парафина.	2		ЛБ	10			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		2			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2		
			Подготовка к лабораторным работам		3					
12			Лекция 10. Размножающие свойства реактора (продол.)	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 2 Распределение плотностей тока и потока тепловых нейтронов в замедляющей среде с помощью торцевого сцинтилляционного детектора.	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		2			ДОП1 ДОП2		
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2		
			Подготовка к лабораторным работам		3					
14			Лекция 11. Элементарная кинетика реактора	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 2 Распределение плотностей тока и потока тепловых нейтронов в замедляющей среде с помощью торцевого сцинтилляционного детектора. (продол.)	2		ЛБ	10			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		2			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2ЭР4	
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Подготовка к лабораторным работам		3			ДОП2		
16			Лекция 12. Динамические процессы реакторных установок	2				ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3	ЭР1 ЭР2	
			Лабораторная работа 3. Определение концентрации бора в борированном полиэтилене.	2		ЛБ	10			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку		2			ДОП1 ДОП2	ЭР1 ЭР2	
			Подготовка к лабораторным работам		3					
			Работа с лекционным материалом		1			ДОП1 ДОП2		
			Выполнение домашнего задания		4	ДЗ	10			
			Подготовка к оценивающим мероприятиям		12					
18			Конференц-неделя 1							
			Коллоквиум 2		2	КОЛ	5			
			Зачет				40			
			Общий объем работы по дисциплине	32	76		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов : учебное пособие / Г. Г. Бартоломей, Г. А. Бать, В. Д. Байбаков, М. С. Алтухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург : Юланд, 2016. — 512 с. — Текст : непосредственный.
ОСН 2	Широков, Сергей Васильевич. Физика ядерных реакторов : учебное пособие / С. В. Широков. — Минск : Вышэйшая школа, 2011. — 351 с.: ил. — Текст : непосредственный.
ОСН 3	Копосов, Е. Б. Кинетика ядерных реакторов : учебное пособие / Е. Б. Копосов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 115 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103467 (дата обращения: 19.02.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Владимиров, Владимир Иванович. Физика ядерных реакторов: практические задачи по их эксплуатации / В. И. Владимиров. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : URSS, 2009. — 478 с.: ил. — Текст : непосредственный.
ДОП 2	Красников, П. В. Расчеты физических характеристик ядерных реакторов : учебное пособие / П. В. Красников, С. В. Столотнюк, Я. Д. Столотнюк. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58558 (дата обращения: 19.02.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Основы физики ядерных реакторов	https://www.edx.org/course/nuclear-reactor-physics-basics
ЭР 2	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
д.т.н, профессор



«25» июня 2020 г.

Горюнов А.Г.