

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ПРИЕМ 2017г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Химическая кинетика гетерогенных процессов**

Направление подготовки/ специальность	<b>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</b>		
Специализация	<b>Химическая технология материалов ядерного топливного цикла</b>		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>7</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		

Руководитель отделени ЯТЦ		Горюнов А.Г.
Руководитель ООП		Леонова Л.А.
Преподаватель		Шагалов В.В.

2020г.

## 1. Роль дисциплины «Химическая кинетика гетерогенных процессов» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Химическая кинетика гетерогенных процессов	7	ПК(У)-3	Способен анализировать технологический процесс, выявлять его недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию	P10	ПК(У)-3.В3	Владеет навыками подбора оптимальных условий проведения процессов и регулирования скорости процессов
					ПК(У)-3.У3	Умеет использовать результаты кинетических исследований для определения лимитирующих областей реагирования, а также влиять на скорость химических процессов
					ПК(У)-3.33	Знает методы кинетических исследований и обработки полученных результатов, типы реакций, способы активации процессов
		ПК(У)-10	Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	P8	ПК(У)-10.В3	Владеть и проверять адекватность механизма реагирования выбранной математической модели для обработки экспериментальных данных
					ПК(У)-10.У3	Умеет обрабатывать, анализировать, осмысливать результаты кинетических измерений
					ПК(У)-10.33	Знает уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, цепных, гетерогенных и фотохимических реакций
					ПК(У)-10.В4	Владеет и проводит кинетические исследования с использованием опытных лабораторных установок
					ПК(У)-10.У4	Умеет проводить кинетические измерения с использованием наиболее изменяемых свойств системы
		ПК(У)-10.34	Знает методы кинетических исследований и обработки полученных результатов			

## 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 законы химической кинетики	ПК(У)-3	Раздел 1. Раздел 2.	Опрос, ИДЗ, доклад

РД-2	Уметь обрабатывать полученные кинетические данные, делать выводы, формулировать практические рекомендации по моделированию и усовершенствованию технологических процессов	ПК(У)-10	Раздел 2.	Защита отчета по лабораторной работе, ИДЗ, коллоквиум
РД-3	Владеть навыками проведения кинетических исследований	ПК(У)-10	Раздел 2.	Лабораторный работы 1, 2.

### 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
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знаний, отличные умения и владение опытом практической деятельности

70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1 Дефекты Шотки и Френкеля. 2 Виды дефектов кристаллической решетки. 3 Почему константа скорости химической реакции не является константой?
2.	Семинар	Определение области реагирования, теории.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Почему катализатор ускоряет реакцию? 2. Что означают термины «селективность» и «специфичность» катализатора? 3. Каковы механизмы гомогенно- и гетерогенно-каталитических процессов?
4.	ИДЗ	Рассчитать кинетические константы, вывести кинетическое уравнение, определить область реагирования и факторы влияющие на интенсификацию реакции
5.	Коллоквиум	1. Отличия гомогенной и гетерогенной кинетики. 2. Методы определения кинетических параметров гетерогенной кинетики.

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Проводится в начале каждой очной лекции.
2.	Коллоквиум	Проводится при защите лабораторной работы в аудиторной работе. До 10 баллов за каждый.
3.	Семинар	Решение задач. До 5 баллов за занятие.
4.	Защита лабораторной работы	Опрос. До 10 баллов за каждую.
5.	ИДЗ	Оформляется в виде отчета в письменной форме. До 20 баллов.

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ  
2020/ 2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Химическая кинетика гетерогенных процессов»</i>	Лекции	24	час.			
Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке		по направлению <i>18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики</i>	Практ. занятия	8	час.		
			Лаб. занятия		16	час.			
			<b>Всего ауд. работа</b>		<b>48</b>	<b>час.</b>			
			СРС		60	час.			
			<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>час.</b>			
					<b>3</b>	<b>з.е.</b>			
			90% ÷ 100%		90 ÷ 100	«Отлично»			
			70% ÷ 89%		70 ÷ 89	«Хорошо»			
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»							
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»							
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»							
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Не зачтено»							

**Результаты обучения по дисциплине «Химическая кинетика гетерогенных процессов»:**

№ п/п	Результат
РД1	Знать основные законы химической кинетики
РД2	Уметь обрабатывать полученные кинетические данные, делать выводы, формулировать практические рекомендации по моделированию и усовершенствованию технологических процессов
РД3	Владеть навыками проведения кинетических исследований

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля – зачет

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			
<b>П</b>	Посещение занятий	4	20
<b>ТК1</b>	Коллоквиум	2	10
<b>ТК2</b>	Защита отчета по лабораторной работе	2	10
<b>ТК3</b>	ИДЗ	1	20
<b>З</b>	Зачет		40
	<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

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		РД1	Лекция 1. Введение. Формальная кинетика.	2					ЭР 1 ЭР 2		
			Практика 1. Формальная кинетика.	2		П	5	ДОП 1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам		5						
2		РД1	Лекция 2. Кинетическая классификация химических реакций	2				ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1 ЭР 3		
			Лабораторная работа 1. Кинетика реакции окисления иодид-ионов пероксидом водорода. Коллоквиум.	4		ТК1	5	ДОП 2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам		5						
3		РД1	Лекция 3. Влияние температуры на скорость химической реакции.	2				ОСН 1	ЭР 1 ЭР 2		
			Практика 2. Кинетика гомогенных процессов.	2		П	5	ДОП 3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			подготовка к лабораторным работам		5						
4		РД1	Лекция 4. Кинетика реагирования					ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1 ЭР 3		
			Лабораторная работа 1. Кинетика реакции окисления иодид-ионов пероксидом водорода.	4		ТК2	5	ДОП 4			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам		5						
5		РД1	Лекция 5. Геометрия поверхности раздела.	2				ОСН 1	ЭР 1 ЭР 2		
			Практика 3. Определение кинетической области реагирования.	2		П	5	ДОП 1	2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			подготовка к лабораторным работам		5						
6		РД1 РД2 РД3	Лекция 6. Диффузионно-кинетическая теория гетерогенного реагирования.	2				ОСН 1 ОСН 2	ЭР 1 ЭР 3		
			Лабораторная работа 2. Изучение кинетики растворения и диффузии в водных растворах. Коллоквиум.	4		ТК1	5	ДОП 4			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам		5						
7		РД1 РД2 РД3	Лекция 7. Квазигомогенная модель реагирования.	2				ОСН 1	ЭР 1 ЭР 2		
			Практика 4. Решение задач.	2		П	5				
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			подготовка к лабораторным работам		5						
8		РД1 РД2 РД3	Лекция 8. Модель с фронтальным перемещением зоны реакции.	2				ОСН 1 ОСН 2	ЭР 3		
			Лабораторная работа 2. Изучение кинетики растворения и диффузии в водных растворах.	4		ТК2	5				
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:								
			работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам		5						
9		РД1 РД2	Лекция 9. Топохимические реакции.	2				ОСН 1	ЭР 1 ЭР 2		

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	Видеоресурсы
		РДЗ	Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: подготовка к лабораторным работам		5					
10		РД1 РД2 РД3	Лекция 10. Адсорбционно-химические стадии гетерогенных реакций. ИДЗ Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам	2		ТКЗ	20	ОСН 1 ОСН 2	ЭР 3	
11		РД1 РД2 РД3	Лекция 11. Методы исследования гетерогенной кинетики. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам	2	5			ОСН 1 ОСН 2		
12		РД1 РД2 РД3	Лекция 12. Обобщенная техника экспериментальных исследований. Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: работа с лекционным материалом подготовка к лабораторным работам	2	5			ОСН 3 ДОП 1		
13			<b>Конференц-неделя 1</b> <b>Экзамен (при наличии)</b>			3	40			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	<b>48</b>	<b>60</b>		<b>100</b>			

### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Химическая кинетика гетерогенных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Дьяченко, В. В. Шагалов; – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Электронная версия печатной публикации. – <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m495.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m495.pdf</a> Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.	ЭР	Основы материаловедения	<a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1553">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1553</a>
ОСН 2	Грызун, В.И. Физическая химия: Учебное пособие / В.И. Грызун. – СПб.: 2014. – 251 с.. – Доступ только с авторизованных компьютеров.. – ISBN 978-5-9765-1963-3. – <a href="https://e.lanbook.com/book/60759">https://e.lanbook.com/book/60759</a> Режим доступа: доступ из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.			
ОСН3	Химическая кинетика : [учеб. пособие] / В. А. Черепанов, Т. В. Аксенова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд- во Урал. ун-та, 2016. — 132 с. <a href="http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40651/1/978-5-7996-1745-5_2016.pdf">http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40651/1/978-5-7996-1745-5_2016.pdf</a>			
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Киреев, Валентин Александрович. Курс физической химии : учебник / В. А. Киреев. – 3-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Химия, 1975. – 775 с.: ил.. – Библиогр.: с. 758-763. – Предм. указ.: с. 764-775.- Текст: непосредственный.	ВР 1	Обучающее видео по рассматриваемой тематике	<a href="https://www.youtube.com/">https://www.youtube.com/</a>
ДОП 2	Болдырев, В. В.. Методы изучения кинетики термического разложения твердых веществ / В. В. Болдырев; Томский государственный университет. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1958. – 332 с.. –	ВР 2		

	Библиогр.: с. 326-329. - Текст: непосредственный.			
ДОПЗ	Левеншпиль, О.. Инженерное оформление химических процессов : пер. с англ. / О. Левеншпиль. – Москва: Химия, 1969. – 621 с.: ил. - Текст: непосредственный.	БР 3		
ДОП 4	Химическая кинетика и катали: учебное пособие / Г. М. Панченков, В. П. Лебедев. – Москва: Химия, 1985. – 590 с. - Текст: непосредственный.			

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



«25» июня 2020 г.

Горюнов А.Г.