

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

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 - специалист		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Руководитель ОХИ ИШПР	Е.И. Короткова		
Руководитель ООП	Л.А. Леонова		
Преподаватель	А.П.Чернова		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Поверхностные явления и дисперсные системы	5	ПК(У)-10	Способность самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей	ПК(У)-10.B2	Владеет методами измерения поверхностного натяжения, адсорбции и удельной поверхности; проводить коагуляцию дисперсных систем
				ПК(У)-10.Y2	Умеет измерять физико-химические характеристики дисперсных систем, проводить обработку результатов измерений
				ПК(У)-10.32	Знает основные методы экспериментального исследования поверхностных явлений, методы получения и коагуляции дисперсных систем

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			
РД1	Применять знания законов, теорий, уравнений при изучении поверхностных явлений и дисперсных систем, рассчитывать величину удельной поверхности, поверхностного натяжения, адсорбции, молекулярных характеристик поверхностно-активных веществ, записывать формулы мицелл лиофобных золь, выбирать электролит-коагулятор	ПК(У)-10	Раздел 1. Дисперсные системы Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	Опрос в конце лекции, защита отчета по лабораторной работе, выполнение ИДЗ, выступление на конференц-неделе (презентация), коллоквиум
РД2	Применять экспериментальные методы определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции	ПК(У)-10	Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические	Выполнение и защита отчета по лабораторной работе

			свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	
РДЗ	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях поверхностных явлений, проводить обработку результатов измерений	ПК(У)-10	Раздел 1. Дисперсные системы Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	Выполнение и защита отчета по лабораторной работе

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.	Опрос в конце лекции	1. Запишите уравнение адсорбции Ленгмюра. 2. Назовите специфические особенности дисперсных систем. 3. Приведите примеры ПАВ. 4. Запишите формулу мицеллы лиофобного золя.
2.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Специфические особенности высокодисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. 2. Поверхностное натяжение. Влияние различных факторов на величину поверхностного натяжения. Методы определения поверхностного натяжения. 3. Особенности искривленной поверхности раздела фаз. Закон капиллярного давления Лапласа. 4. Адсорбция. Основные понятия и определения. Количественные способы выражения величины адсорбции. 5. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Расчет констант в уравнении Ленгмюра. 6. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Адсорбционный потенциал. 7. Теория БЭТ. Применение уравнения теории БЭТ к описанию изотерм адсорбции различного вида. 8. Адсорбция на пористых адсорбентах. Классификация пористых сорбентов. Капиллярная конденсация на пористых сорбентах. 9. Особенность границы раздела. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Анализ адсорбционного уравнения Гиббса. Свойства ПАВ и ПИВ. Уравнение Шишковского. 10. Поверхностная активность. Правило Дюкло – Траубе. Мицеллообразующие (коллоидные) ПАВ. 11. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная, ионная и ионообменная адсорбция. 12. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал оседания. Причины возникновения ДЭС. Теории строения ДЭС. Строение коллоидных мицелл. 13. Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. 14. Правила электролитной коагуляции. 15. Теория устойчивости лиофобных дисперсных систем ДЛФО.
3.	Выступление с докладом на конференц-неделе (презентация)	Тематика презентаций: 1. Оптические свойства дисперсных систем: рассеяние света, поглощение света, окраска зольей 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: диффузия, броуновское движение, осмос, седиментация, седиментационное равновесие 3. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Типы структур. Вязкость.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. Суспензии и золи 5. Эмульсии 6. Пены 7. Аэрозоли 8. Системы с твердой дисперсионной средой
4.	Защита лабораторной работы	Вопросы: Получение, очистка и исследование процесса коагуляции коллоидного раствора. 1. Перечислите методы получения и очистки дисперсных систем. 2. Запишите формулу мицеллы золя гидроксида железа и «берлинской лазури». 3. Перечислите правила электролитной коагуляции. Назовите электролит-коагулятор для исследуемых золь. Дайте определение «порога коагуляции», как он рассчитывается? Поверхностное натяжение. Определение молекулярных характеристик исследуемого ПАВ. 1. Что такое поверхностное натяжение. Какие факторы влияют на величину поверхностного натяжения. Назовите методы определения поверхностного натяжения. 2. Что является ПАВ, изобразите строение адсорбционного слоя на границе жидкость–газ. 3. Каким образом можно рассчитать молекулярные характеристики ПАВ. Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле. 1. Дайте определение понятиям: адсорбция, адсорбент, адсорбат, Абсолютная адсорбция, гиббсовская адсорбция. 2. Приведите уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра, каким образом рассчитываются константы в уравнении Лэнгмюра. 3. Приведите уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха, каким образом рассчитываются константы в уравнении Фрейндлиха. 4. Перечислите основные этапы выполнения эксперимента. Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза 1. Охарактеризуйте электрокинетические явления, что является причиной ЭКЯ. 2. Изобразите строение двойного электрического слоя согласно теориям Гельмгольца, Гуи и Штерна 3. Каким образом можно рассчитать электрокинетический потенциал. Приведите уравнение Гельмгольца-Смолуховского. 4. Запишите формулу мицеллы золя гидроксида железа
5.	ИДЗ	Перечень тематик ИДЗ:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		§1. Расчет дисперсности и удельной поверхности. §2. Расчет работ адгезии и когезии, коэффициента растекания. §3. Расчет поверхностного натяжения §4. Построение изотермы адсорбции Лэнгмюра. §5. Расчет удельной поверхности адсорбента по теории БЭТ §6. Расчет гиббсовской адсорбции с использованием изотермы поверхностного натяжения. Определение молекулярных характеристик ПАВ. §7. Расчет констант в уравнении Шишковского и поверхностной активности. §8. Расчет электрокинетического потенциала из ЭКЯ. §9. Составление формул мицелл коллоидных зольей. §10. Выбор иона-коагулятора. §11. Расчет порогов коагуляции §12. Кинетика быстрой коагуляции §13. Расчет оптических свойств ДС. §14. Расчет молекулярно-кинетических свойств ДС.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос в конце лекции	Проводится в конце каждой очной лекции. За верный ответ на вопросы опроса студенты получают 1 балл.
2.	Коллоквиум	После изучения каждого раздела студенты проходят промежуточную аттестацию в виде сдачи коллоквиума. Ответы на вопросы коллоквиума оцениваются в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
3.	Выступление на конференц-неделе (презентация)	Студентам на выбор предлагается 8 тем презентаций. С подготовленными презентациями студенты выступают на конференц-неделе. Качество презентации оценивается в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
4.	Защита лабораторной работы	После выполнения лабораторной работы проводится обсуждение результатов и сдается отчет. За отчет студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
5.	ИДЗ	Студентам предлагается решить 14 задач. За верное решение каждой задачи начисляются баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
6.	Зачет	При выполнении всех задний в ЭК и минимальном рейтинге в 55 баллов студент получает «зачет»

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
7.	Дополнительные баллы (решение дополнительных ИДЗ)	Студентам предлагается решить дополнительные задачи, чтобы набрать дополнительное количество баллов. Максимально можно набрать 15 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Поверхностные явления и дисперсные системы»</i> по направлению 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики»	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	—	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	32	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	76	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
	F	0 - 54 баллов			3	зе.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено						

Результаты обучения по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы»:

№ п/п	Результат
РД1	Применять знания законов, теорий, уравнений при изучении поверхностных явлений и дисперсных систем, рассчитывать величину удельной поверхности, поверхностного натяжения, адсорбции, молекулярных характеристик поверхностно-активных веществ, записывать формулы мицелл лиофобных золей, выбирать электролит-коагулятор
РД2	Применять экспериментальные методы определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях поверхностных явлений, проводить обработку результатов измерений

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - зачет		
Оценочные мероприятия		Баллы
Текущий контроль:		80
П	Посещение лекций (опрос в конце лекции)	8
ТК1	Выполнение лабораторной работы	4
ТК2	Защита отчета по лабораторной работе	4
ТК3	Выполнение ИДЗ	14
Промежуточная аттестация:		
ПА1	Коллоквиум	5
ПА2	Выступление на конференц-неделе (презентация)	4
ИТОГО		100

Дополнительные баллы		
Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Баллы
Текущий контроль:		
ДП1	Решение дополнительных ИДЗ	1
ИТОГО		15

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. Специфические особенности дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 1. Дисперсность		1	ТК3	1	ДОП 3		
2		РД2 РД3	Лабораторная работа 1. Получение, очистка и исследование процесса коагуляции коллоидного раствора	1		ТК1	2	ОСН 1		
			Защита отчета по лабораторной работе 1	1	1	ТК2	4	ОСН 1		
3		РД1	Лекция 2. Термодинамика поверхностных явлений. Поверхностное натяжение. Особенности искривленной поверхности раздела фаз.	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 2. Межмолекулярные взаимодействия ИДЗ 3. Методы определения поверхностного натяжения		1	ТК3	1	ДОП 3		
4		РД2 РД3	Лабораторная работа 2. Определение поверхностного натяжения	1		ТК1	2	ОСН 1		
			Защита отчета по лабораторной работе 2	1	1	ТК2	8	ОСН 1		
5		РД1	Лекция 3. Адсорбция. Основные понятия и определения. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Ленгмюра.	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 4. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра		2	ТК3	2	ДОП 3		
6		РД1	Коллоквиум 1. Дисперсные системы. Термодинамика поверхностных явлений	2	10	ПА1	8	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
7		РД2 РД3	Лекция 4. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Теория Поляни, теория БЭТ. Адсорбция на пористых адсорбентах	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 5. Теория полимолекулярной адсорбции теории БЭТ		2	ТК3	2	ДОП 3		
8		РД1	Коллоквиум 2. Адсорбция на границе твердое тело-газ	2	10	ПА1	8	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
9		РД1	Конференц-неделя 1							
			Выступление с докладом на конференц-неделе		4	ПА2	4	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 13. Расчет оптических свойств ДС		1	ТК3	1	ДОП 3		
			ИДЗ 14. Расчет молекулярно-кинетических свойств ДС		1	ТК3	1	ДОП 3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	16	34		48			
10		РД2 РД3	Лабораторная работа 3. Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле	1		ТК1	2	ОСН 1		
			Защита отчета по лабораторной работе 3	1	1	ТК2	8	ОСН 1		
11		РД1	Лекция 5. Адсорбция на границе жидкость-газ. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Мицеллообразующие ПАВ. Особенности адсорбции из растворов.	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 6. Определение молекулярных констант ПАВ		4	ТК3	3	ДОП 3		
			ИДЗ 7. Адсорбция на границе раствор-газ		1	ТК3	1	ДОП 3		
12		РД1	Коллоквиум 3. Адсорбция на границе жидкость-газ. Адсорбция из растворов	2	10	ПА1	8	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
13		РД1	Лекция 6. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Строение ДЭС. Строение коллоидных мицелл	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП	ЭР 1,2,3,4	

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
								1-5		
			ИДЗ 8. Электрокинетические явления		1	ТКЗ	1	ДОП 3		
			ИДЗ 9. Строение коллоидных мицелл		1	ТКЗ	1	ДОП 3		
14		РД2 РД3	Лабораторная работа 4. Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза	1		ТК1	3	ОСН 1		
			Защита отчета по лабораторной работе 4	1	1	ТК2	2	ОСН 1		
15		РД1	Лекция 7. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем.	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 10. Выбор электролита-коагулятора		1	ТКЗ	1	ДОП 3		
			ИДЗ 11. Расчет порогов коагуляции		1	ТКЗ	1	ДОП 3		
			ИДЗ 12. Кинетика быстрой коагуляции		1	ТКЗ	1	ДОП 3		
16		РД1	Коллоквиум 4. Электрические свойства ДС	2	10	ПА1	8	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
17		РД1	Лекция 8. Теория устойчивости ДЛФО	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
18		РД1	Конференц-неделя2							
			Коллоквиум 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	2	10	ПА1	8	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
		РД1 РД2 РД3	Решение дополнительных ИДЗ			ДП1	15			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	16	42		52			
			Общий объем работы по дисциплине	32	76		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Коллоидная химия: учебное пособие / Е. В. Михеева, С. Н. Карбаинова, Н. П. Пикула, А. П. Асташкина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m214.pdf . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
ОСН 2	Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для бакалавров / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2424.pdf . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
ОСН 3	Фролов, Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов / Ю. Г. Фролов. — Москва: Альянс, 2014. — 464 с. : ил. — Текст: непосредственный
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Воюцкий, С. С. Курс коллоидной химии : учебное пособие / С. С. Воюцкий. — 3-е изд., стер. — Екатеринбург : АТП, 2015. — 512 с. : ил. — Текст :

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭР 2	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭР 3	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ЭР 4	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		

	непосредственный.
ДОП 2	Гельфман, М.И. Коллоидная химия : учебник / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91307 . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
ДОП 3	Михеева, Е. В. Поверхностные явления и дисперсные системы. Коллоидная химия. Сборник примеров и задач : учебное пособие / Е. В. Михеева, Н. П. Пикула, С. Н. Карбаинова ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2008. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m166.pdf . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
ДОП 4	Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник / Д. А. Фридрихсберг. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 416 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4027 . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ
ДОП 5	Малышева, Ж. Н. Теоретическое и практическое руководство по дисциплине "Поверхностные явления и дисперсные системы": учебное пособие / Ж. Н. Малышева, И. А. Новаков ; Волгоградский государственный технический университет. — Волгоград : Политехник, 2007. — 344 с. : ил. — Текст: непосредственный

ВР 2		

Согласовано:

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



«25» июня 2020 г.

Горюнов А.Г.