

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 «Химическая технология»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Химическая технология подготовки и переработки нефти и газа		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры	 Е.И Короткова		
Руководитель специализации	 Е.М.Юрьев		
Преподаватель	Е.В. Михеева		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Коллоидная химия» 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
Коллоидная химия	5	ОПК(У)-3	Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	Р2	ОПК(У)-3.B8	Владеет способностью оценивать адсорбционную способность различных веществ и материалов
					ОПК(У)-3.Y8	Умеет рассчитывать основные характеристики дисперсных систем и поверхностных явлений
					ОПК(У)-3.38	Знает особенности строения коллоидных систем и механизмы протекания поверхностных явлений
		ДПК(У)-1	Способность планировать и проводить химические эксперименты, проводить обработку результатов эксперимента, оценивать погрешности, применять методы математического моделирования и анализа при исследовании химико-технологических процессов	Р5	ДПК(У)-1.B5	Владеет методами измерения поверхностного натяжения, адсорбции и удельной поверхности; проводить коагуляцию коллоидных систем
					ДПК(У)-1.Y5	Умеет измерять физико-химические характеристики дисперсных систем, проводить обработку результатов измерений
					ДПК(У)-1.35	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, методов коллоидной химии при изучении поверхностных явлений и дисперсных систем	ОПК(У)-3	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	Коллоквиум, презентация, экзамен Коллоквиум, экзамен Коллоквиум, экзамен Коллоквиум, экзамен Коллоквиум, экзамен
РД2	Рассчитывать величину удельной поверхности, поверхностного натяжения, адсорбции, молекулярных характеристик поверхностно-активных веществ, записывать формулы мицелл лиофобных зольей, выбирать электролит-коагулятор	ОПК(У)-3	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	ИДЗ 1, 13, 14 ИДЗ 2, 3 ИДЗ 4, 5, 6, 7 ИДЗ 8 ИДЗ 9, 10, 11
РД3	Применять экспериментальные методы определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции	ДПК(У)-1	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 лабораторной работы Выполнение и защита лабораторной работы Выполнение и защита лабораторной работы Выполнение и защита лабораторной работы
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях поверхностных явлений, проводить обработку	ДПК(У)-1	Раздел 1. Дисперсные системы Раздел 2. Термодинамика поверхностных явлений	Выполнение и защита лабораторной работы Выполнение и защита

	результатов измерений		Раздел 3. Адсорбция Раздел 4. Электрические свойства дисперсных систем Раздел 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	лабораторной работы, ИДЗ 4, 5, 6 Выполнение и защита лабораторной работы Выполнение и защита лабораторной работы
--	-----------------------	--	--	--

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.	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.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 на конференц-неделе (презентация)	Тематика презентаций: 1. Оптические свойства дисперсных систем: рассеяние света, поглощение света, окраска золей 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем: диффузия, броуновское движение, осмос, седиментация, седиментационное равновесие 3. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Типы структур. Вязкость. 4. Суспензии и золи 5. Эмульсии 6. Пены 7. Аэрозоли 8. Системы с твердой дисперсионной средой
4.	Выполнение и 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 золей. 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.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		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: §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 золь. §10. Выбор иона-коагулятора. §11. Расчет порогов коагуляции §12. Кинетика быстрой коагуляции

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		§13. Расчет оптических свойств ДС. §14. Расчет молекулярно-кинетических свойств ДС.
6.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Особенности коллоидных растворов. Признаки объектов коллоидной химии. Количественные способы выражения гетерогенности и дисперсности. Специфические особенности высокодисперсных систем. 2. Классификации дисперсных систем: по размерам частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию, по силе межфазного взаимодействия, по подвижности частиц дисперсной фазы (по структуре) и др. 3. Методы получения дисперсных систем. Диспергационные методы. Понизители твердости. Конденсационные методы. Стадии конденсации. Физические конденсационные методы: метод конденсации из паров; метод замены растворителя. Химические конденсационные методы. Примеры химических реакций, используемых для образования коллоидных систем. Метод пептизации. Методы очистки дисперсных систем. 4. Поверхностное натяжение. Физический смысл поверхностного натяжения. Силовое и энергетическое определения поверхностного натяжения. Термодинамическое определение поверхностного натяжения. Единицы измерения поверхностного натяжения. 5. Влияние различных факторов на величину поверхностного натяжения: химической природы вещества, температуры, природы граничащих фаз (правило Антонова), природы и концентрации растворенного вещества. 6. Межмолекулярные и межфазные взаимодействия. Когезия. Работа когезии. Адгезия. Работа адгезии (уравнение Дюпре). Растекание одной жидкости по поверхности другой (правило Гаркинса). Смачивание. Уравнение Юнга. Анализ уравнения Юнга. 7. Особенности искривленной поверхности раздела фаз. Закон капиллярного давления Лапласа. Вывод и анализ уравнения Лапласа. Капиллярное поднятие и опускание жидкости в капилляре (уравнение Жюрена). Анализ уравнения Жюрена. Влияние кривизны поверхности на давление насыщенного пара. Уравнение Томсона – Кельвина, анализ уравнения: капиллярная конденсация, изотермическая перегонка. 8. Адсорбция, основные понятия и определения. Количественные способы выражения величины

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Основные экспериментальные зависимости адсорбции (изобара, изотерма и изостера адсорбции). 9. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра. Основные положения. Уравнение изотермы Лэнгмюра (вывод). Анализ и применение уравнения адсорбции Лэнгмюра. Расчет констант в уравнении Лэнгмюра. 10. Эмпирическое уравнение адсорбции Фрейндлиха. Расчет констант в уравнении Фрейндлиха. 11. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Основные положения. Адсорбционный потенциал. Особенности характеристической кривой. 12. Теория БЭТ. Основные положения. Уравнение полимолекулярной адсорбции БЭТ. Расчет констант в уравнении БЭТ. Применение уравнения теории БЭТ к описанию изотерм адсорбции различного вида. Ограничения теории БЭТ. 13. Особенность границы раздела жидкость-газ. Анализ адсорбционного уравнения Гиббса. Свойства ПАВ и ПИВ. 14. Уравнение Шишковского. Физический смысл констант в уравнении Шишковского. 15. Строение адсорбционного слоя на границе раствор – газ. Расчет гиббсовской адсорбции из изотермы поверхностного натяжения. Применение уравнения изотермы Ленгмюра к адсорбции на границе жидкость-газ. Расчет молекулярных констант исследуемого ПАВ. 16. Поверхностная активность. Правило Дюкло – Траубе. Границы применимости правила Дюкло – Траубе. 17. Мицеллообразующие (коллоидные) ПАВ. Понятия: мицелла, критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). Прямые мицеллы, обратные мицеллы. Классификация мицеллообразующих ПАВ. Солюбилизация. 18. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная адсорбция. Правило уравнивания полярностей П.А.Ребиндера. Влияние природы растворителя на адсорбцию. Инверсия смачивания. 19. Ионная адсорбция. Правило избирательной адсорбции Пескова – Фаянса. Влияние природы ионов на их адсорбционную способность. 20. Ионообменная адсорбция. Иониты. Особенности ионообменной адсорбции. Применение ионного обмена. 21. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		оседания. Причины возникновения ДЭС. Основные положения, лежащие в основе теорий о строении ДЭС. 22. Теории строения ДЭС: Гельмгольца – Перрена, Гуи – Чепмена, Штерна. 23. Строение коллоидных мицелл. Правило Фаянса – Пескова о выборе потенциалопределяющих ионов. 24. Измерение электрокинетического потенциала из электрофореза. Уравнения Гельмгольца – Смолуховского. 25. Понятие устойчивости дисперсных систем, виды устойчивости. Факторы агрегативной устойчивости. Коагуляция, стадии коагуляции 26. Кинетика коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Основные положения. Расчет экспериментальной, теоретической константы скорости коагуляции, времени половинной коагуляции, числа частиц различных порядков. 27. Правила электролитной коагуляции. На примере пояснить, какой из указанных электролитов – коагуляторов обладает наименьшим порогом коагуляции. 28. Теория устойчивости лиофобных дисперсных систем ДЛФО. Расклинивающее давление. Составляющие расклинивающего давления. Энергия электростатического отталкивания. Энергия притяжения. Потенциальные кривые взаимодействия частиц, полная энергия системы. Задачи на экзамен: 1. Золь сульфида мышьяка As_2S_3 получен пропусканием сероводорода через разбавленный раствор оксида мышьяка As_2O_3. Напишите уравнение реакции образования золя и формулу мицеллы, если при электрофорезе частицы перемещаются к аноду. 2. Гидрозоль железосинеродистой меди $Cu_2[Fe(CN)_6]$ красно -оранжевого цвета получают по реакции двойного обмена между $CuCl_2$ и $K_4[Fe(CN)_6]$: $2CuCl_2 + K_4[Fe(CN)_6] = Cu_2[Fe(CN)_6] + 4KCl$ Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если при электрофорезе частицы перемещаются к аноду? Какой из электролитов взят в избытке? Напишите формулу мицеллы золя $Cu_2[Fe(CN)_6]$. 3. Золь гидроксида кадмия получен путем сливания растворов $CdCl_2$ и $NaOH$. Определите знак заряда коллоидной частицы, напишите формулу мицеллы, если пороги коагуляции электролитов следующие:

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий				
		Электролит	Na_2SO_4	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	Na_3PO_4	NaCl
		γ , моль/л	0,011	0,70	0,001	0,70
		Рассчитайте объемы 0,01 М растворов электролитов, вызвавших коагуляцию 10,0 мл золя.				

7. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос в конце лекции	Опрос студентов проводится в конце каждой очной лекции. Опрос включает 2 - 3 вопроса по основным разделам лекции. Критерии оценивания: 1. Даны верные ответы на все вопросы – 1 балл. 2. Даны верные ответы не на все вопросы – 0,5 балла. 3. Даны неверные ответы на все вопросы – 0 баллов.
2.	Коллоквиум	Коллоквиум проводится для проверки качества усвоения пройденного материала в письменном виде или устной форме во время аудиторных занятий путем собеседования с преподавателем. Вопросы к коллоквиуму выложены на персональном сайте преподавателя. Ответы на вопросы коллоквиума оцениваются в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины). По результатам собеседования выставляется оценка. Критерии оценивания: 5-6 баллов - отличное понимание предмета, всесторонние знания; 4 балла - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания; 3 балла - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания. Меньше 3 баллов – неудовлетворительные знания, пересдача.
3.	Выступление на конференц-неделе (презентация)	Темы доклада на конференц-неделе сообщается студентам на 4-6 неделе учебного семестра. Студентам на выбор предлагается 8 тем презентаций. Тематика презентаций выложена на персональной сайте преподавателя. С подготовленными презентациями студенты выступают на конференц-неделе. Качество презентации оценивается в баллах (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины). Если в докладе и в презентации не полностью раскрыта тема, то оценка снижается пропорционально выполненному заданию.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
4.	Защита лабораторной работы	В начале лабораторной работы студент получает допуск к работе, для этого он предоставляет преподавателю конспект лабораторной работы, в котором кратко изложены теоретические основы, сформулирована цель работы, присутствует экспериментальная часть, рисунки и таблицы экспериментальных данных (при необходимости). По окончании лабораторной работы студент сдает отчет, в котором приведены уравнения реакций, описаны наблюдения, приведены расчеты, сделаны выводы по лабораторной работе и защищает ее, отвечая на контрольные вопросы (письменной/устной форме) к данной лабораторной работе. За отчет студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
5.	ИДЗ	Студентам предлагается решить 14 задач (ИДЗ). За верное решение каждой задачи начисляются баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины). Суммарное количество баллов за ИДЗ – 16 баллов. Критерии оценивания: 1. Максимальная оценка за задание ставится при условии, что задание выполнено верно. Задание сдано в соответствии со сроками в календарном рейтинг плане. Соблюдены все требования к оформлению. 2. При нарушении сроков сдачи заданий, наличии незначительных недочетов оценка может быть снижена до 25 процентов от максимальной. 3. При использовании каждой следующей попытки оценка снижается. Максимальное количество попыток - 3.
6.	Экзамен	Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета». Максимальное количество баллов по дисциплине в семестре – 100 баллов, в т. ч.: – в рамках текущего контроля – 80 баллов, – за промежуточную аттестацию (экзамен) – 20 баллов. Экзамен проводится в устной форме. Студенту выдается экзаменационный билет, содержащий теоретические вопросы и задачи. Каждый вопрос билета оцениваться баллом (всего по билету 20 баллов). Согласно шкале оценивания результатов 18-20 баллов (отлично) - всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 14-17 баллов (хорошо) - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 11-13 баллов (удовлетворительно) - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы; 0-10 баллов (неудовлетворительно) - результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям. Результаты промежуточной аттестации оформляются ведомостью и вносятся в зачетную книжку обучающегося.
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
2019/2020 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <u>«Коллоидная химия»</u> по направлению 18.03.01 «Химическая технология»	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	0	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	32	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	48	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	60	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
	F	55 - 100 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД1	Применять знания законов, теорий, уравнений, методов коллоидной химии при изучении поверхностных явлений и дисперсных систем
РД2	Рассчитывать величину удельной поверхности, поверхностного натяжения, адсорбции, молекулярных характеристик поверхностно-активных веществ, записывать формулы мицелл лиофобных зольей, выбирать электролит-коагулятор
РД3	Применять экспериментальные методы определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, электрокинетического потенциала, порога коагуляции
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях поверхностных явлений, проводить обработку результатов измерений

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен		
Оценочные мероприятия		Баллы
Текущий контроль:		80
П	Посещение лекций (опрос в конце лекции)	8
ТК1	Выполнение лабораторной работы	5
ТК2	Защита отчета по лабораторной работе	5
ТК3	Выполнение ИДЗ	14
Промежуточная аттестация:		20
ПА1	Экзамен	1
ПА2	Коллоквиум	6
ПА3	Выступление на конференц-неделе (презентация)	4
ИТОГО		100

Дополнительные баллы		
Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Баллы
Текущий контроль:		
ДП1	Решение дополнительных ИДЗ	10
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 РД2 РД3 РД4	Лекция 1. Специфические особенности дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			Инструктаж по ТБ в химической лаборатории	2						
			ИДЗ 1. Дисперсность		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
2		РД3 РД4	Лабораторная работа 1. Получение эмульсий	1		ТК1	1	ОСН 1		
			Защита отчета по лабораторной работе 1	1	1	ТК2	1	ОСН 1		
3		РД1 РД2 РД3 РД4	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	
			Лабораторная работа 2. Получение, очистка и исследование процесса коагуляции коллоидного раствора	1		ТК1	1	ОСН 1		
			Защита отчета по лабораторной работе 2	1	1	ТК2	1	ОСН 1		
			ИДЗ 2. Межмолекулярные взаимодействия		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
			ИДЗ 3. Методы определения поверхностного натяжения							
4		РД-1	Коллоквиум 1. Особенности, классификации ДС, методы получения ДС	2	4	ПА2	6	ОСН 1,2,3	ЭР 1,2,3,4	
5		РД1 РД2 РД3 РД4	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	
			Лабораторная работа 3. Определение поверхностного натяжения	2		ТК1	1	ОСН 1		
			ИДЗ 4. Уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра		1	ТК3	1	ДОП 3		
6		РД4	Выполнение расчетов и защита отчета по лабораторной работе 3	2	1	ТК2	4	ОСН 1		
7		РД1 РД2 РД3 РД4	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	
			Коллоквиум 2. Термодинамика поверхностных явлений	2	4	ПА2	6	ОСН 1,2,3	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 5. Теория полимолекулярной адсорбции теории БЭТ		1	ТК3	1	ДОП 3		
8		РД4	Лабораторная работа 4. Изучение адсорбции уксусной кислоты на активированном угле	2		ТК2	4	ОСН 1		
9		РД1 РД2	Конференц-неделя 1							
			Выступление с докладом на конференц-неделе	2	1	ПА3	4	ОСН 1,2,3 ДОП 1,2,4	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 13. Расчет оптических свойств ДС		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
			ИДЗ 14. Расчет молекулярно- кинетических свойств ДС		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	16		38			
10		РД4	Выполнение расчетов и защита отчета по лабораторной работе 4	2	1	ТК2	4	ОСН 1		
11		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 5. Адсорбция на границе жидкость-газ. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Мицеллообразующие ПАВ. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная адсорбция. Ионная адсорбция. Ионообменная адсорбция	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
			Коллоквиум 3. Адсорбция на границе твердое тело-газ	2	4	ПА2	6	ОСН 1,2,3	ЭР 1,2,3,4	
			ИДЗ 6. Определение молекулярных констант ПАВ		1	ТК3	3	ДОП 3		
			ИДЗ 7. Адсорбция на границе раствор-газ		0,5	ТК3	0,5	ДОП 3		
12		РД3	Лабораторная работа 5. Определение	1		ТК1	1	ОСН 1		

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
		РД4	электрокинетического потенциала методом электрофореза							
			Защита отчета по лабораторной работе 5	1	1	ТК2	1	ОСН 1		
13			Лекция 6. Электрические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Строение ДЭС. Строение коллоидных мицелл	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
		РД1	Коллоквиум 3. Адсорбция на границе твердое тело-газ	2	4	ПА2	6	ОСН 1,2,3	ЭР 1,2,3,4	
		РД2								
		РД3	ИДЗ 8. Электрокинетические явления		0,5	ТК3	0,5	ДОП 3		
		РД4	Коллоквиум 4. Адсорбция на границе жидкость-газ. Адсорбция из растворов	2	4	ПА2	6	ОСН 1,2,3	ЭР 1,2,3,4	
14		РД2	Решение задач на составление мицелл лиофобных золей	2						
			ИДЗ 9. Строение коллоидных мицелл		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
15		РД1	Лекция 7. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем.	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
		РД2								
		РД3								
		РД4	Коллоквиум 5. Электрические свойства ДС	2	4	ПА2	6	ОСН 1,2,3	ЭР 1,2,3,4	
16		РД2	Решение задач на расчет порогов коагуляции	2						
			ИДЗ 10. Выбор электролита-коагулятора		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
			ИДЗ 11. Расчет порогов коагуляции		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
17		РД1	Лекция 8. Теория устойчивости ДЛФО	2		П	1	ОСН 1-3 ДОП 1-5	ЭР 1,2,3,4	
		РД2								
		РД3	Решение задач на расчет кинетики быстрой коагуляции Смолуховского	2						
		РД4	ИДЗ 12. Кинетика быстрой коагуляции		0,5	ТК3	1	ДОП 3		
18		РД-1	Конференц-неделя 2							
			Коллоквиум 6. Устойчивость	2	4	ПА2	6	ОСН 1,2,3	ЭР 1,2,3,4	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	24	24		80			
			Экзамен		20		20			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		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 (дата обращения: 13.03.2020). — 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 (дата обращения: 13.03.2020). — 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.

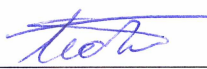
№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
ЭР 2	Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭР 3	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru/defaultx.asp
ЭР 4	Электронно-библиотечная система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

№ (код)	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 : 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 (дата обращения: 13.03.2020). — 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 (дата обращения: 13.03.2020). — 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 (дата обращения: 13.03.2020). — 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

№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		

Составил:

«25» 06 2020г.

 (Михеева Е.В.)

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения химической инженерии на правах кафедры

«25» 06 2020 г.

 (Короткова Е.И.)