

ХТ₃ / Баи / ХТОВ - Б.В.ОД. 1 - 29/06/2021

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Дзержинский политехнический институт (филиал)

Кафедра «Химические и пищевые технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института



А.М. Петровский

«29» июня

2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Коллоидная химия

18.03.01 Химическая технология

код и название направления

Направленность (профиль) «Химическая технология органических веществ»

Уровень подготовки:

Бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Дзержинск, 2021

Составители рабочей программы дисциплины:

доцент, к.х.н., доцент Шишулина А.В.

 / Шишулина А.В. /
(подпись)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Химические и пищевые технологии»

« 28 » 06 2021г. Протокол заседания № 11


Заведующий кафедрой

« 28 » 06 2021г.  / О.А. Казанцев /
(подпись)

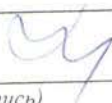
СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

Химические и пищевые технологии

 О.А.Казанцев
(подпись) (расшифровка подписи)

Декан факультета
Инженерно-технологический факультет

 Г.В. Пастухова
(подпись) (расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки
Химическая технология органических веществ

 О.А. Казанцев
(подпись) (расшифровка подписи)

Заместитель начальника Отдела УМБО

 Е.Г. Воробьева-Дурнакина
(подпись) (расшифровка подписи)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	7
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	10
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	16
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	18
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	28
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	30
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин.....	32
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	33
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	33

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б1.В.ОД.1 «Коллоидная химия» - это дисциплина по направлению подготовки **18.03.01** «Химическая технология», направленность (профиль) «Химическая технология органических веществ», уровень – бакалавриат

1.1. Профильными для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская

1.2. Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования

- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата являются: химические вещества и сырьевые материалы для промышленного производства химической продукции; методы и приборы определения состава и свойств веществ и материалов; оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенной с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции выпускников).

2.1. Дисциплина обеспечивает формирование части компетенции:

ОПК - 2 «Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы» - частично на пороговом уровне.

ПК – 18 «Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности» - частично на пороговом уровне.

Признаки и уровни освоения компетенций приведены в табл. 2.1

Таблица 2.1. – Признаки и уровни формирования компетенций

Для формирования компетенций ОПК-2, ПК-18 достаточно порогового уровня, так как вид деятельности не является основным

<i>Коды и содержание компетенций</i>	<i>Формулировка дисциплинарной части компетенции*</i>	<i>Уровень, формирования компетенций, с указанием места дисциплины</i>
<i>ОПК-2</i> готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Использовать в практической деятельности умения построения абстрактных моделей процессов коллоидной химии, анализа полученных результатов, выводов	Уровень - пороговый Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции ОПК-2 осуществляется на промежуточной аттестации по подготовке и защите ВКР
<i>ПК-18</i> готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.	Использовать знания свойств дисперсных систем и материалов на их основе для решения задач технологии органического синтеза	Уровень - пороговый Формируется частично в составе дисциплин (табл.3.1) Итоговый контроль сформированности компетенции ПК-18 осуществляется на промежуточной аттестации по подготовке и защите ВКР

- В результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими знаниями, умениями и навыками (таблица 2.2)

Таблице 2.2.- Планируемые результаты обучения

Уровень освоения компетенции	Признаки проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
	Проявления компетенций	Владеть	Уметь	Знать
1. Компетенция ОПК-2				
пороговый	готовность использовать знания коллоидной химии для понимания химической технологии органических веществ.	методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала	проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений	основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.
2. Компетенция ПК-18				
пороговый	готовность использовать знания коллоидной химии для решения задач технологии синтеза органических веществ.	методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.	расчеты основных характеристик дисперсных систем.	основные соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина «Коллоидная химия» реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части Блока 1 (Б1. В.ОД.1)

Дисциплина (модуль) изучается на 4 курсе.

3.2. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины «Коллоидная химия» студент должен:

Знать:

- основные понятия волновой оптики; законы термодинамики и методы термодинамического описания фазовых и химических равновесий; основные закономерности протекания химических процессов; уравнения формальной кинетики химических реакций.

Уметь:

- планировать и проводить физические и химические эксперименты;
- проводить обработку их результатов и оценивать погрешности.

Владеть:

- владеть методами физико – химического анализа; быть готовыми применять основные методы дифференциального и интегрального исчисления.

Этапы формирования компетенций ОПК-2,3 и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2

Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенций ОПК-2, ПК-18 вместе с дисциплиной Б1.В.ОД1 «Коллоидная химия»

Код Компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-2	Общая и неорганическая химия					
	Органическая химия					
	Физическая химия					
	Экология					
	Коллоидная химия					
	Техническая термодинамика и теплотехника					
	Научно-исследовательская работа					
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					

ПК-18	Коллоидная химия					
	Разработка промышленных реакторов органического синтеза и нефтепереработки					
	Углеродная сырьевая база для промышленной переработки					
	Теория химико–технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки					
	Химическая технология основного органического синтеза					
	Теоретические основы катализа органических соединений					
	Химическая технология тонкого органического синтеза					
	Современные методы исследования органических веществ					
	Научные основы и технологии «зеленой химии»					
	Теоретические основы процессов полимеризации					
	Технологии производства и переработки полимеров					
	Химическое сопротивление и защита от коррозии					
	Промышленная экология					
	Технология получения виниловых мономеров					
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности					
	Преддипломная практика					
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР					

Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.В.ОД1 «Коллоидная химия»

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый уровень)

ОПК-2	Использовать в практической деятельности умения построения абстрактных моделей процессов коллоидной химии, анализа полученных результатов, выводов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая и неорганическая химия 2. Органическая химия 3. Физическая химия 4. Экология 5. Коллоидная химия 6. Техническая термодинамика и теплотехника 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Научно-исследовательская работа 2. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР 	
ПК-18	Использовать знания свойств дисперсных систем и материалов на их основе для решения задач технологии органического синтеза	<ol style="list-style-type: none"> 1. Коллоидная химия 2. Разработка промышленных реакторов органического синтеза и нефтепереработки 3. Углеводородная сырьевая база для промышленной переработки 4. Теория химико-технологических процессов органического синтеза и нефтепереработки 5. Химическая технология основного органического синтеза 6. Теоретические основы катализа органических соединений 7. Химическая технология тонкого органического синтеза 8. Современные методы исследования органических веществ 9. Научные основы и технологии «зеленой химии» 10. Теоретические основы процессов полимеризации 11. Технологии производства и переработки полимеров 12. Химическое сопротивление и защита от коррозии 13. Промышленная экология 14. Технология получения виниловых мономеров 15. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Преддипломная практика 2. Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР 	

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 2 зачетные единицы (з.е), в часах это 72 академических часа, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 21 час, самостоятельная работа обучающихся 47 часа.

В таблице 4.1 представлена структура дисциплины

Таблица 4.1- Структура дисциплины

Вид учебной работы		Курс 4	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		Всего часов	4
		21	21
1.1. Аудиторные занятия (всего)*		16	16
в том числе:	Лекции (Л)	8	8
	Лабораторные работы (ЛР)	8	8
	Практические занятия (ПЗ)	-	-
	Практикумы	-	-
1.2. Внеаудиторные занятия (всего) **		5	5
групповые консультации по дисциплине		2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (зачет)			
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:		2	2
- по индивидуальному заданию			
- по выполнению контрольных работ		1	1
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего) ***		47	47
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		Зачет/4	Зачет/4
Общая трудоемкость, ч.зачетные единицы		72/2	72/2

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы лабораторных работ в табл. 5.3, виды самостоятельной работы – в табл. 5.4.

Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						Формируемые компетенции
		Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	СРС*	
1	Введение. Поверхностные явления и дисперсные системы.	11	2			1	8	ОПК-2, ПК-18
2	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	15.5	1.5		3	1	10	ОПК-2, ПК-18
3	Адсорбция и капиллярные явления. Адгезия. Смачивание.	20	2		5	1	12	ОПК-2, ПК-18
4	Электрокинетические явления. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя.	10.5	1.5			1	8	ОПК-2, ПК-18
5	Устойчивость дисперсных систем.	11	1			1	9	ОПК-2, ПК-18
	Итого	68	8		8	5	47	

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование разделов	Содержание темы (вначале наименование темы, затем перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Введение. Поверхностные явления и дисперсные системы.	Тема 1.1. Классификация дисперсных систем, получение и очистка. Предмет и содержание курса коллоидной химии. История развития курса. Классификация дисперсных систем: по размерам частиц дисперсной фазы; по агрегатному состоянию сопряженных фаз; по характеру взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды; по характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы. Получение и очистка дисперсных систем.	1	Выполнение индивидуального задания. Выполнение тестов

		<p>Тема 1.2. Термодинамика поверхностных явлений.</p> <p>Поверхностная энергия границы раздела фаз. Поверхностное натяжение. Энергия Гиббса (работа), теплота и полная энергия изотермического образования поверхности. Поверхностная энтропия.</p>	1	Выполнение индивидуального задания. Выполнение тестов.
2	Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	<p>Тема 2.1. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.</p> <p>Броуновское движение и диффузия. Законы Фика. Уравнение Эйнштейна. Осмос. Монодисперсные и полидисперсные системы. Седиментационный анализ.</p>	1	Выполнение тестов
		<p>Тема 2.2. Оптические свойства дисперсных систем.</p> <p>Рассеивание света коллоидными системами (опалесценция). Условия применения закона Рэлея. Теория Ми. Поглощение света и окраска коллоидных систем.</p>	0.5	Выполнение тестов Выполнение индивидуального задания.
3	Адсорбция и капиллярные явления. Адгезия. Смачивание.	<p>Тема 3.1. Адсорбция газов на твердой поверхности.</p> <p>Классификация процессов адсорбции. Вывод адсорбционного уравнения Гиббса. Адсорбция газов на твердой поверхности. Хемосорбция. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни. Теория БЭТ. Капиллярная конденсация. Уравнение Кельвина.</p>	0.5	Выполнение тестов Выполнение индивидуального задания.
		<p>Тема 3.2. Адсорбция из раствора на границе раздела жидкость-газ и жидкость –твердое тело.</p> <p>Адсорбция из жидких растворов на твердых пористых поверхностях. Уравнение Фрейндлиха. Адсорбция из жидких растворов на границе раздела жидкость-газ. Анализ уравнения Гиббса в случае положительной и отрицательной адсорбции. Характер изотерм поверхностного натяжения для растворов поверхностно-активных и инактивных веществ. Строение адсорбционных слоев ПАВ. Понятие о поверхностной активности. Уравнение Шишковского.</p>	1	Выполнение тестов
		<p>Тема 3.3. Адгезия. Смачивание.</p> <p>Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Смачивание. Уравнение Юнга для расчета работы адгезии и когезии. Применение ПАВ для управления процессами смачивания. Основы флотации.</p>	0.5	Выполнение индивидуального задания. Выполнение тестов

4	Электрокинетические явления. Механизмы образования и строение двойного электрического слоя.	Тема 4.1. Электрокинетические явления. Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал седиментации. Ионный обмен. Уравнения Липпмана.	1	Выполнение индивидуального задания. Выполнение тестов
		Тема 4.2. Теории строения ДЭС. Механизм образования ДЭС. Строение ДЭС: модель Гельмгольца, диффузионное строение по Гуи-Чепману, теория Штерна. Электрокинетический потенциал. Строение мицеллы.	0.5	Выполнение индивидуального задания. Выполнение тестов
5	Устойчивость дисперсных систем.	Тема 5.1. Устойчивость и свойства лиофильных систем. Виды устойчивости: седиментационная, агрегативная устойчивость. Устойчивость и свойства лиофильных систем. Мицеллообразование. ККМ. Солюбилизация.	0.5	Выполнение индивидуального задания. Выполнение тестов
		Тема 5.2. Устойчивость и свойства лиофобных систем. Устойчивость и свойства лиофобных систем. Коагуляция быстрая и медленная. Порог коагуляции. Пептизация. Коагуляция электролитами. Правило Шульце-Гарди. Зоны коагуляции. Основы теории ДЛФО.	0.5	Выполнение индивидуального задания. Выполнение тестов
Итого			8	

Таблица 5.3 – Темы лабораторных работ

№ Р-ла	Темы лекций	Код компетенции	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	2	3	4	5	6
2	Тема 2.1	ОПК-2, ПК-18	Седиментационный анализ.	3	Выполнение отчета по лабораторной работе
3	Тема 3.1,3.2	ОПК-2, ПК-18	Адсорбция поверхностно-активных веществ на границах раздела жидкость – воздух и жидкость – твердое тело.	5	Выполнение отчета по лабораторной работе
Итого				8	

Таблица 5.4 Самостоятельная работа студентов

№ р-ла	Наименование темы	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.) **	Технология оценивания*
1	Тема 1.1. Классификация дисперсных систем, получение и очистка.	ОПК-2, ПК-18	-изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; -подготовка индивидуального задания; - составление конспекта по рекомендованной литературе.	4	Выполнение индивидуального задания, выполнение тестов.
	Тема 1.2. Термодинамика поверхностных явлений.		-изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; -составление конспекта по рекомендованной литературе; -подготовка индивидуального задания.	4	Выполнение тестов, выполнение индивидуального задания.
2	Тема 2.1. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.	ОПК-2, ПК-18	-чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; -подготовка к лабораторной работе; -составление конспекта по рекомендованной литературе.	5	Выполнение тестов, допуск к лабораторной работе, участие в групповых обсуждениях.
	Тема 2.2. Оптические свойства дисперсных систем.		-чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - составление конспекта по рекомендованной литературе; -подготовка индивидуального задания.	5	Выполнение тестов, выполнение индивидуальной практической работы.
3	Тема 3.1. Адсорбция газов на твердой поверхности.	ОПК-2, ПК-18	-чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - составление конспекта по рекомендованной литературе; -выполнение индивидуального задания.	4	Выполнение тестов, выполнение индивидуальной работы, допуск к лабораторной работе

	Тема 3.2. Адсорбция из раствора на границе раздела жидкость-газ и жидкость – твердое тело.		- чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта по рекомендованной литературе; - подготовка к лабораторным занятиям.	4	Выполнение тестов, допуск к лабораторной работе, участие в групповых обсуждениях.
	Тема 3.3. Адгезия. Смачивание.		чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта по рекомендованной литературе; - подготовка индивидуального задания.	4	Выполнение тестов, выполнение индивидуальной работы.
4	Тема 4.1. Электрокинетические явления.	ОПК-2, ПК-18	-чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - подготовка индивидуального задания. - составление конспекта по рекомендованной литературе.	4	Выполнение тестов, выполнение индивидуального
	Тема 4.2. Теории строения ДЭС.		-чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта по рекомендованной литературе; - подготовка к тестированию; --подготовка индивидуального задания.	4	Выполнение тестов, выполнение индивидуальной работы.
5	Тема 5.1. Устойчивость и свойства лиофильных систем.	ОПК-2, ПК-18	чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта по рекомендованной литературе; - подготовка к тестированию; --подготовка индивидуального задания.	4	Выполнение тестов, выполнение индивидуальной работы
	Тема 5.2. Устойчивость и свойства лиофобных систем.		чтение основной и дополнительной литературы, рекомендованной по курсу; - самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), составление конспекта по рекомендованной литературе; - подготовка к тестированию; --подготовка индивидуального задания	5	Выполнение тестов, выполнение индивидуальной работы
			Итого	47	

Тематика курсовых работ:

не предусмотрено

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Темы и содержание учебных занятий по самостоятельной работе представлены в таблице.6.1

Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы

№ Темы	Содержание занятий	Кол-во час
Раздел 1 Тема 1.1	<ol style="list-style-type: none">1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Глава 1. «Введение. Коллоидные системы и предмет коллоидной химии». С. 9-32.2. Проработка материалов лекций.3. Выполнение индивидуального задания..4. Чтение дополнительной литературы: Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1976. Раздел «Энергетика диспергирования и конденсации». С. 96-107.5. Чтение дополнительной литературы: Фридрихсберг Д.А. .Курс коллоидной химии Л. Химия, 1984. Глава1. «Коллоидное состояние вещества». С. 6-17. Глава2 «Получение и очистка дисперсных систем». - С. 21-27.6. Чтение дополнительной литературы: Щукин Е.Д., Перцев А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия М. Мин.обр. 2006. Глава «Образование дисперсных систем». С. 112-236.	4
Раздел 1 Тема 1.2	<ol style="list-style-type: none">1. Чтение учебника Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1976. Раздел «Термодинамика поверхностного слоя» С. 19-41.2. Чтение дополнительной литературы: Фридрихсберг Д.А. .Курс коллоидной химии Л. Химия, 1984. Глава V. «Основы термодинамического описания поверхностных явлений». С. 46-54.3. Работа с материалом лекции.4. Составление конспекта по рекомендованной литературе.	4
Раздел 2 Тема 2.1.	<ol style="list-style-type: none">1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Глава III. «Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем». С. 55-80.2. Работа с материалом лекции.3.Составление конспекта по рекомендованной литературе.4. . Подготовка к лабораторной работе. Методическое указание «Седиментационный анализ» Акимкина Н.Ф., Шишулина А.В. НГТУ, 20105. Чтение дополнительной литературы: Щукин Е.Д., Перцев А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия М. Мин.обр. 2006. Глава «Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем». С. 140-154.6. Под ред. Фролова Ю.Г. и Гродского А.С. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. М. Химия 1986. С.75-103.	5

Раздел 2 Тема 2.2	<p>1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Глава «Оптические свойства коллоидных систем». С. 33-54.</p> <p>2. Работа с материалом лекции.</p> <p>3. Составление конспекта по рекомендованной литературе.</p> <p>7. 4. Чтение дополнительной литературы: : Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1976. Раздел «Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем». С. 245-267.</p>	5
Раздел 3 Тема 3.1	<p>1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Раздел «Учение об адсорбции. Адсорбция на границе твердое тело – газ». С. 81-113.</p> <p>2. Чтение учебника:</p> <p>3. Чтение дополнительной литературы: Фридрихсберг Д.А. .Курс коллоидной химии Л. Химия, 1984. Глава . «Теории адсорбции газов и паров твердыми телами». С. 136-160.</p> <p>4. Выполнение индивидуального задания. Методическое указание «Поверхностные явления» Шишулина А.В., Акимкина Н.Ф., НГТУ, 2011.</p> <p>5. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> <p>6. Работа с материалом лекции.</p>	4
Раздел 3 Тема 3.2	<p>1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Раздел «Адсорбция на границе раствор-газ». С. 114-136. Раздел «Адсорбция на границе твердое тело – раствор». С. 137-153.</p> <p>2. Работа с материалом лекции.</p> <p>3. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> <p>4. Чтение дополнительной литературы: Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1976. Раздел «Адсорбционные равновесия». С. 108-180.</p> <p>5. Подготовка к лабораторной работе. Методическое указание «Адсорбция поверхностно-активных веществ на границах раздела жидкость – воздух и жидкость – твердое тело» Шишулина А.В., Акимкина Н.Ф., НГТУ, 2009</p> <p>6. Под ред. Фролова Ю.Г. и Гродского А.С. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. М. Химия 1986. С. 37-51.</p>	4
Раздел 3 Тема 3.3	<p>1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Раздел Раздел «Адсорбция на границе твердое тело – раствор». С. 153-168.</p> <p>2. Работа с материалом лекции.</p> <p>3. Выполнение индивидуального задания. Методическое указание «Поверхностные явления» Шишулина А.В., Акимкина Н.Ф., НГТУ, 2011.</p> <p>4. Чтение учебника: Щукин Е.Д., Перцев А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия М. Мин.обр. 2006. Глава «Поверхности раздела конденсированных фаз. Явления смачивания». С. 81-111.</p>	4
Раздел 4 Тема 4.1-4.2.	<p>1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Раздел «Электрические свойства коллоидных систем». С.169-220.</p> <p>2. Работа с материалом лекции.</p> <p>3. Чтение учебника: Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1976. Раздел «Электрокинетические явления». С.213-230.</p> <p>4. Чтение учебника: Фридрихсберг Д.А. .Курс коллоидной химии Л. Химия, 1984. Глава «Двойной электрический слой и электроповерхностные явления». С. 178-227.</p> <p>5. Чтение учебника: Мягченков В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы. М. КолосС.2007.</p> <p>6. Выполнение индивидуального задания. Методическое указание «Коллоидное состояние вещества» Шишулина А.В., Акимкина Н.Ф., НГТУ, 2011.</p> <p>7. Работа с вопросами для самоконтроля.</p> <p>8. Составление конспекта по рекомендованной литературе.</p>	8

Раздел 5 Тема 5.1-5.2.	1. Чтение основного учебника: Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976. Раздел «Устойчивость и коагуляция коллоидных систем». С.259-312. 2. Работа с материалом лекции. 3. Чтение учебника: Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1976. Раздел «Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем». С. 270-354. 4. Выполнение индивидуального задания. Методическое указание «Коллоидное состояние вещества» Шишулина А.В., Акимкина Н.Ф., НГТУ, 2011. 5. Работа с вопросами для самоконтроля. 6. Чтение дополнительной литературы: Щукин Е.Д., Перцев А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия М. Мин.обр. 2006. Глава «Лиофильные коллоидные системы». С. 217-236. Глава « Особенности строения, устойчивости и разрушения дисперсных систем различной природы». С. 270-305.	9
------------------------------	---	---

6.2 Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2

Таблица 6.2 - Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976.
2	Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1976.
3	Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии Л. Химия, 1984.
4	Щукин Е.Д., Перцев А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия М. Мин.обр. 2006.
5	Мягченков В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы. М. Колос С.2007.
6	Под ред. Фролова Ю.Г. и Гродского А.С. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. М. Химия 1986.

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. «Методические рекомендации обучающимся по организации самостоятельной работы по дисциплине «Коллоидная химия»
2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organ_iz_samocst_rab.pdf20.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.В.ОД1 «Коллоидная химия») отражены в разделе 3(таблицы 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.В.ОД1 «Коллоидная химия», в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций и результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделим 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 - показатели «отклонений от эталона».

Критерий 2 минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации

п/п	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			ниже порогового К1	Пороговый К2	Углубленный К3	Продвинутый К4	
1	Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	Отсутствие усвоения	Не полное усвоение	Хорошее усвоение	Отличное усвоение	зачет
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации зачет.

Знаниевый компонент включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

уровень знакомства с теоретическими основами-З₁,

уровень воспроизведения -З₂,

уровень извлечения новых знаний- З₃.

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа -У₁,

умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов,-У₂

умение решать нестандартные задачи -У₃.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания(табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
Знать <u>Код компетенции ОПК-2</u>					
З₁ –основы поверхностных явлений и дисперсных систем, основы современных методов анализ дисперсных систем и обработки результатов эксперимента	Не знает основ поверхностных явлений и дисперсных систем, основ современных методов анализа дисперсных систем и обработки результатов эксперимента	Знает основные закономерности поверхностных явлений и классификацию дисперсных систем, основы современных методов анализа дисперсных систем и обработки результатов эксперимента	Знает и может объяснить основные закономерности поверхностных явлений и дисперсных систем, может объяснить основы анализа дисперсных систем и обработки результатов эксперимента	Знает, может объяснить основные закономерности, умеет получить основные уравнения, может объяснить основы анализа дисперсных систем и принципы работы оборудования,, методы обработки эксперимента	Тестирование, участие в групповых обсуждениях.
З₂ . воспроизведение и вывод основных закономерностей без логических пробелов	Не может без использования литературы записать основные закономерности поверхностных явлений и дисперсных систем, основы методов анализа дисперсных систем	Может, без использования литературы, записать основные закономерности объяснить смысл физических величин, основы методов анализа дисперсных систем	Знает и может воспроизвести основные закономерности, объяснить смысл всех физических величин, установить взаимосвязь между величинами, принципы работы основного оборудования, методы расчета физико-химических величин	Может без логических пробелов воспроизвести закономерности установить взаимосвязь между величинами, вывести основные уравнения, воспроизвести закономерности анализа дисперсных систем, принципы работы основного оборудования, методы обработки эксперимента	Тестирование, участие в групповых обсуждениях, написание отчетов
З₃ - самостоятельное изучение отдельных разделов, работа с учебниками и публикациями в журналах.	Не может самостоятельно работать с новой литературой.	Может работать с литературой с консультацией преподавателя.	Может самостоятельно работать с учебной литературой и статьями, указанными преподавателем.	Знает актуальные проблемы, современное состояние коллоидной химии.	Тестирование, участие в групповых обсуждениях, написание конспектов.
Уметь <u>Код компетенции ОПК-2</u>					
У1 проводить анализ дисперсных систем	Не может проводить анализ дисперсных систем	может проводить анализ дисперсных систем по предложенной схеме	Может объяснить основы анализа	Может объяснить основы анализа, сделать выводы	Написание отчетов, выполнение индивидуальных заданий

У2 производить расчеты путем комбинации различных методов анализа дисперсных систем	Не может производить расчеты путем комбинации различных методов анализа дисперсных систем	может производить расчеты путем комбинации различных методов анализа дисперсных систем	Может произвести расчеты, объяснить результаты и сделать выводы	Может составить алгоритм решения поставленной задачи	Написание отчетов, выполнение индивидуальных заданий
У3 выполнять нестандартные задания.	Не понимает условие поставленной задачи.	Понимает задание, может частично выполнить	Понимает задание, может составить алгоритм решения и выполнить	может составить алгоритм решения и выполнить, оценить погрешности	Выполнение индивидуальных заданий.
Знать Код компетенции ПК -18					
З₁ знать основы термодинамики поверхностного слоя	Не знает основы термодинамики поверхностного слоя	знает основы термодинамики поверхностного слоя	Знает и может объяснить основы термодинамики поверхностного слоя	Знает и может объяснить основы термодинамики поверхностного слоя, получить основные уравнения	Тестирование, участие в групповых обсуждениях.
З₂ воспроизведение и вывод основных закономерностей без логических пробелов	Не может без использования литературы записать основные закономерности	Может, без использования литературы, записать основные закономерности	может объяснить смысл всех физических величин, основных уравнений термодинамики установить взаимосвязь между величинами.	Может без логических пробелов воспроизвести закономерности	Тестирование, участие в групповых обсуждениях.
З₃ самостоятельное изучение отдельных разделов, работа с публикациями в журналах.	Не может самостоятельно работать с новой литературой	может самостоятельно работать с новой литературой	может самостоятельно работать с новой литературой и делать выводы и обобщения	Знает актуальные проблемы термодинамики поверхностных явлений	Тестирование, участие в групповых обсуждениях, написание конспектов
Уметь Код компетенции ПК-18					
У1 - производить расчеты термодинамики поверхностного слоя, адсорбционных равновесий, агрегативной устойчивости и свойств дисперсных систем по известным формулам.	Не может производить расчеты, Не может самостоятельно провести эксперимент	Может производить расчеты по предложенным формулам, провести эксперимент и произвести расчеты по предложенной методике	Может выбрать метод решения и произвести расчеты, объяснить полученные результаты	Может выбрать метод решения и произвести расчеты, объяснить полученные результаты, сделать выводы.	Написание отчетов, выполнение индивидуальных заданий.

У2 – производить расчеты путем комбинации различных методов	Не может выбрать метод решения поставленной задачи, не видит связи между разделами.	Может составить алгоритм решения поставленной задачи и произвести расчеты.	Может составить алгоритм решения поставленной задачи и произвести расчеты, объяснить результаты и сделать выводы.	Может составить алгоритм решения поставленной задачи и произвести расчеты, объяснить результаты, рассчитать погрешности и сделать выводы.	Написание отчетов, выполнение индивидуальных заданий
У3 – выполнять нестандартные задания.	Не понимает условие поставленной задачи.	Понимает задание, может частично выполнить.	Понимает задание, может составить алгоритм решения, может применять теоретические знания, может произвести расчеты.	Понимает задание, может составить алгоритм решения, может применять теоретические знания, может произвести расчеты; может выполнить эксперимент, оценить погрешности и сделать выводы.	Выполнение индивидуальных заданий.

7.3. Материалы для текущей аттестации.

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине.

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
			1.Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3.Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	1. Участие в групповых обсуждениях	1	отсутствие участия	единичное высказывание	Активное участие в обсуждении	Высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения.
	2. Написание теста	2	выполнение менее 50%	Выполнение 50 – 75%	Выполнение 75 – 95%	Выполнение свыше 95%
Работа на лабораторных занятиях	1. Выполнение лабораторной работы	3	Не получение допуска к работе(не знает теоретические основы, не знает порядок проведения работы, обработку результатов).	Получен допуск на проведение работы, выполнена практическая часть.	Получен допуск на проведение работы, выполнена практическая часть, проведена обработка результатов.	Получен допуск на проведение работы, выполнена практическая часть, проведена обработка результатов, рассчитаны погрешности измерений, написан отчет по установленной форме.
	2. Выполнение индивидуальных заданий.	4	нетвыполнения	решение с ошибками	задание выполнено с незначительными недочетами	задание выполнено без замечаний.

Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
---------------	---------------------	-------------------	--------	---------

Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 + 3.2 + 4.2 1.1 + 2.2 + 3.2 + 4.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 + 3.3 + 4.3 1.2 + 2.3 + 3.3 + 4.3
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 + 3.4 + 4.4 1.3 + 2.4 + 3.4 + 4.4

7.4. Материалы для промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **зачет (без оценки)**
Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации приведена в табл. 7.4.

Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине (зачет без оценки)

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания		Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации				
			1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	Этапы контроля
Выполнение лабораторных работ	Отчет		Нет допуска к лабораторной работе	Допуск к работе, выполнена практическая часть	Выполнена практическая часть, произведена обработка экспериментальных данных.	Подготовлен отчет по работе	Защита лабораторной работы.
Отработка пропущенных занятий			Нет допуска к лабораторной работе	Допуск к работе, выполнена практическая часть	Выполнена практическая часть, произведена обработка экспериментальных данных.	Подготовлен отчет по работе	Защита лабораторной работы
Подготовка ответа на теоретический вопрос	Устный ответ		Нет ответа	Ответ не уверенный	Хороший ответ	Отличный ответ	Устный ответ
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	Не выполнение заданий	неполное усвоение задания выполнены с ошибками	хорошее усвоение правильное выполнение с отдельными замечаниями	Отличное усвоение выполнение без замечаний	
	Деятельностная компонента	У	Не выполнены индивидуальные задания, нет отчета по работе.				
Оценка			Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено	

Критериальная оценка(на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	зачтено	$Z_1 + Y_1$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	зачтено	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	зачтено	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

Зачет заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Зачет не выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий и, следовательно, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2- 5.4, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5).

Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	Раздел 1. Введение. Поверхностные явления и дисперсные системы.	ОПК-2, ПК-18	20	Контрольные задания для обсуждения. Индивидуальные задания	1
2	Раздел 2. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем.	ОПК-2, ПК-18	20	Контрольные задания для обсуждения. Индивидуальные задания	1
3	Раздел 3. Адсорбция и капиллярные явления. Адгезия. Смачивание.	ОПК-2, ПК-18	20	Контрольные задания для обсуждения. Индивидуальные задания	1
4	Раздел 4. Электрокинетические явления. Механизмы	ОПК-2, ПК-18	20	Контрольные задания для обсуждения. Индивидуальные	1

	образования и строение двойного электрического слоя.			задания	
5	Раздел 5. Устойчивость дисперсных систем.	ОПК-2, ПК-18	20	Контрольные задания для обсуждения Индивидуальные задания	1
			100		

7.5.2. Комплект оценочных материалов предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

1. Комплект оценочных материалов для текущей аттестации.

Объектами оценивания выступают (таблица 7.3, 7.5):

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками (выполнение практических работ);
- результаты самостоятельной работы (домашняя работа).

Активность студента на занятиях оценивается на основе выполненных студентом работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Лабораторные работы выполняются в группах по 2 человека. Преподаватель проверяет протокол измерений. Отчет по лабораторной работе выполняет каждый студент.

Требования к оформлению отчета приведены в методических указаниях. Отчеты проверяются, при необходимости возвращаются на исправление. Обязательно 100% выполнение лабораторных работ.

В качестве индивидуального домашнего задания студент решает задачи (2-6) из методических указаний для практических работ (номер задачи соответствует порядковому номеру студента в списке) и готовит сообщение по предложенной теме.

Основанием для допуска к зачету служит выполнение всех предусмотренных программой работ. Зачет проводится в устной форме.

Комплект оценочных материалов для проведения текущей аттестации включает в себя:

Тесты, проводимые в письменной или электронной форме

(количество оценочных средств согласно паспорту, таблица 7.5)

Образец теста

1. Гетерогенная система, в которой дисперсионная среда является газом, дисперсная фаза жидкостью, называется...

а) аэрозоль; б) гидрозоль; в) эмульсия; г) суспензия.

2. Ультрамикрогетерогенные системы имеют размер частиц дисперсной фазы...

а) $10^{-2} - 10^{-3}$ см; б) $10^{-3} - 10^{-5}$ см; в) $10^{-5} - 10^{-7}$ см; г) $10^{-7} - 10^{-9}$ см.

3. Уравнение Гиббса – Гельмгольца для полной поверхностной энергии U^s имеет вид:

а)
$$U^s = \sigma + S \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S} \right)_T;$$

- б) $U^s = -\left(\frac{\partial \sigma}{\partial T}\right)_P$;
 в) $U^s = \sigma - \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S}\right)_T$;
 г) $U^s = \sigma - T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial S}\right)_P$.

4. В водном растворе, поверхностное натяжение которого меньше, чем у воды, вещество преимущественно находится...

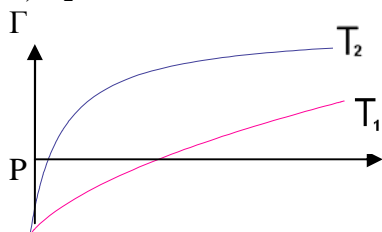
- а) во всем объеме раствора; б) у стенок сосуда; в) в поверхностном слое;
 г) на дне сосуда.

5. Поверхность называется лиофильной, если краевой угол смачивания θ

- а) $\theta < 180^\circ$; б) $\theta < 90^\circ$; в) $\theta > 90^\circ$; г) $\theta = 90^\circ$.

6. Меньшая температура...

- а) T_1 ;
 б) T_2 .



7. Наибольшей адсорбционной способностью обладает ион...

- а) K^+ ; б) Rb^+ ; в) Na^+ ; г) Cs^+ .

8. В коллоидном растворе, полученном при взаимодействии силиката калия с избытком серной кислоты, потенциалопределяющим ионом является...

- а) ион водорода; б) сульфат ион; в) ион калия; г) силикат ион.

9. Для отрицательно заряженной частицы золя иодида серебра наименьшим порогом коагуляции обладает...

- а) $NaCl$; б) $LiCl$; в) $NaNO_3$; г) K_2SO_4 .

10. Солюбилизация – это...

- а) растворение ПАВ в воде;
 б) увеличение растворимости веществ в коллоидных растворах ПАВ по сравнению с чистым растворителем;
 в) снижение поверхностного натяжения раствора в присутствии ПАВ;
 г) растворение веществ в мицеллах ПАВ.

Вопросы к зачету

1. Предмет и содержание курса «Поверхностные явления и дисперсные системы». Основные разделы, методы исследования, значение для промышленной технологии.
2. Признаки объектов коллоидной химии. Дисперсность и гетерогенность. Количественная мера дисперсности.
3. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем (по агрегатному состоянию, по размерам частиц дисперсной фазы, по взаимодействию смежных фаз, по взаимодействию между частицами).

4. Особенности дисперсных систем.
5. Методы получения дисперсных систем.
6. Очистка коллоидных систем. Диализ. Электродиализ. Ультрафильтрация.
7. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Рэлея. Абсорбция света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Окраска коллоидных систем.
8. Оптические методы исследования коллоидных систем. Ультрамикроскопия. Электронная микроскопия. Нефелометрия. Рентгенография.
9. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Осмос. Диффузия. Седиментация. Седиментационный анализ.
10. Поверхностный межфазный слой. Поверхностное натяжение. Поверхностная энергия границы раздела фаз.
11. Полная поверхностная энергия. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для поверхностного слоя.
12. Адсорбция. Классификация механизмов адсорбции (физическая адсорбция, хемосорбция, ионообменная адсорбция).
13. Природа адсорбционных сил.
14. Адсорбция на границе раздела фаз. Уравнение Гиббса.
15. Количественное описание адсорбции. Изотермы адсорбции.
16. Поверхностная активность. Правило Траубе.
17. Поверхностно-активные вещества. Строение адсорбционного слоя.
18. Поверхностное давление. Типы поверхностных пленок. Весы Лэнгмюра.
19. Уравнение Шишковского.
20. Смачивание. Краевой угол смачивания.
21. Адгезия и когезия.
22. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. Классификация пористых тел.
23. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
24. Определение удельной поверхности адсорбента по данным изотермы адсорбции.
25. Полимолекулярная теория Поляни.
26. Теория БЭТ.
27. Химическая адсорбция.
28. Энергетические параметры адсорбции. Теплота. Энтропия. Работа адсорбции.
29. Скорость адсорбции.
30. Капиллярная конденсация.
31. Уравнение Кельвина и его анализ.
32. Адсорбция на границе твердое тело-жидкий раствор. Ионная адсорбция. Правило адсорбции ионов. Ионнообменная адсорбция. Хроматография.
33. Механизм образования и строение ДЭС.
34. Электрокинетический потенциал. Влияние различных факторов (индифферентных, неиндифферентных электролитов, pH среды) на электрокинетический потенциал.
35. Перезарядка ДЭС.
36. Электрокинетические явления. Электрофорез. Электроосмос. Потенциал течения и потенциал седиментации.
37. Строение коллоидных систем.
38. Связь поверхностного натяжения и электрического потенциала. Уравнения Липпмана.
39. Зависимость электрического потенциала от активности ионов в растворе. Уравнение Нернста.
40. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем.
41. Лиофильные системы. Основные свойства лиофильных систем.
42. Мицеллообразование. Критическая концентрация мицеллообразования. Строение мицелл.

43. Классификация коллоидных ПАВ.
44. Солюбилизация в растворах ПАВ.
45. Стабилизирующее действие ПАВ.
46. Лиофобные системы. Коагуляция гидрофобных коллоидов.
47. Правила коагуляции электролитами.
48. Теории коагуляции электролитами.
49. Особые явления, наблюдаемые при коагуляции электролитами (явление неправильных рядов, антагонизм и синергизм электролитов, привыкание коллоидных систем, коллоидная защита и синсибилизация).
50. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Вязкость.
51. Механические свойства коллоидных систем.
52. Системы с газообразной дисперсионной средой. Аэрозоли, методы получения и разрушения.
53. Порошки и их свойства.
54. Системы с жидкой дисперсионной средой. Суспензии и золи.
55. Эмульсии. Классификация эмульсий. Агрегативная устойчивость и природа эмульгатора.
56. Методы получения и разрушения эмульсий.
57. Пены. Устойчивость пен. Получение и разрушение пен.
58. Системы с твердой дисперсионной средой.
59. Возникновение и особенности структур в коллоидных системах.
60. Гели.

7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г.

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

НГТУ http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokymngty/pologkontrol_yspev.pdf;

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану полное название дисциплины Б1.В.ОД.1 Коллоидная химия	К какой части относится дисциплина Б1								
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">обязательная</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;"></td> <td style="padding: 0 10px;">базовая часть блока</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;"></td> <td style="padding: 0 10px;">по выбору студента</td> <td style="border: 1px solid black; width: 30px; text-align: center;">x</td> <td style="padding: 0 10px;">вариативная часть блока</td> </tr> </table>	x	обязательная		базовая часть блока		по выбору студента	x	вариативная часть блока
x	обязательная		базовая часть блока						
	по выбору студента	x	вариативная часть блока						

(полное название дисциплины)

Код направления
18.03.01
(код направления / специальности)

Наименование направления подготовки, профиля
Химическая технология,
Химическая технология органических веществ
(полное название направления подготовки / специальности)

ХТ
ХТОВ
(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки

<input type="checkbox"/>	специалист
<input checked="" type="checkbox"/>	бакалавр
<input type="checkbox"/>	магистр

Форма обучения

<input type="checkbox"/>	очная
<input checked="" type="checkbox"/>	заочная
<input type="checkbox"/>	очно-заочная

2020
(год утверждения учебного плана ОПОП)

Курс(ы) 4

Количество групп 1
Количество студентов 25

Составитель программы:
Шишулина А.В., ДПИ, кафедра «Химические и пищевые технологии», телефон 341870,
e-mail AnnaChichoulina@gmail.com.

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии М. Химия, 1976.*Учебник для студентов химико-технологических спец. вузов. Печ. изд. Министерство высшего и среднего специального образования.	46
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Фридрихсберг Д.А. .Курс коллоидной химии Л. Химия, 1984. Учебник для вузов Мин.обр.	42
2	Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) М. Химия, 1989. Учебник для вузов Мин.обр.	3
3	Шукин Е.Д., Перцев А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия М. Мин.обр. 2006. Учебник для вузов Мин.обр.	1
4	Мягченков В.А. Поверхностные явления и дисперсные системы. М. Колос С.2007. Учебное пособие для вузов	3
5	Шершавина А.А. Физическая и коллоидная химия М. Новое знание. 2005. Методы физико-химического анализа: учебное пособие для вузов	2
6	Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия М. Высшая школа. 1988. Учебник для вузов.	2
7	Под ред. Фролова Ю.Г. и Гродского А.С. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии. М. Химия 1986. Учебное пособие для вузов	86

8	Баранова В.И., Бибик Е.Е., Кожевникова Н.М. Под ред. Лаврова И.С. Практикум по коллоидной химии М. Высшая школа. 1983. Учебное пособие для вузов Мин.обр.	2
9	Абрамзон А., Бочаров В.В., Гаевой Г.М. Под ред. Абрамзона А.А. и Гаевого М.Г. Поверхностно-активные вещества Л. Химия. 1979. Справочник.	3

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»

http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>

Реферативные наукометрические базы

WebofScience http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do

Scopus <http://www.scopus.com/>

Реферативные журналы http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm

Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Научные журналы НЭИКОН

ЭБС BOOK.ru.

База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"

ЭБС ZNANIUM.COM

ЭБС издательства "Лань"

ЭБС "Айбукс"

База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection

База данных Polpred.com Обзор СМИ

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека http://cdot-nntu.ru/?page_id=312

9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>

Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://window.edu.ru/catalog/>

Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально

Электронная библиотека - локально

База выполненных запросов - локально

Реферативные журналы Falcon 2.0- локально

Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>

Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepoddpingtu>

Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798->

[biblukazatelipredodvpi](http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazatelipredodvpi)

Бюллетень новых поступлений http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf

Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»;

«Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>

Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>

Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексеева

<http://www.nntu.rii/RUS/biblioteka/bilt.html>

9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resourses>

Официальные сайты

Образовательные ресурсы

Библиотеки в интернете

Патенты и стандарты

Информационные центры

Энциклопедии, справочники, словари

9.4.4. Материалы в помощь студентам: <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resourses>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

10.1. Методические рекомендации разработанные преподавателем :

1. Шишулина А.В. Методические рекомендации для студентов по организации и проведению аудиторной работы по дисциплине «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»
2. Шишулина А.В. Методические рекомендации для студентов по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ».
3. Седиментационный анализ/Н.Ф.Акимкина, А.В.Шишулина.- Н.Новгород,2010.
- 4.Адсорбция поверхностно-активных веществ на границах раздела жидкость – воздух и жидкость – твердое тело/А.В. Шишулина, Н.Ф. Акимкина.- Н.Новгород,2009.
- 5.Поверхностные явления/ А.В. Шишулина, Н.Ф. Акимкина.- Н.Новгород,2011.
- 6.Коллоидное состояние вещества/ А.В. Шишулина,Н.Ф. Акимкина-Н.Новгород,2011.
7. Коллоидная химия/ ,А.В.Шишулина.- Н.Новгород,2016.

10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

— Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

— Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocst_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

— Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/y-my/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента

Информационные технологии применяются в следующих направлениях

- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- компьютерное тестирование.

Для составления отчета по лабораторным работами численной обработки экспериментальных данных необходимо использование офисного пакета MicrosoftOffice 2003/2007 либо его бесплатного аналога OpenOffice.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 12.1 – Сведения о помещениях

№ п/п	Наименование и принадлежность помещения	Площадь (кв. м)	Количество посадочных мест
1	Учебные лаборатории № 2204,2214	42; 84	15

Таблица 12.2- Основное учебное оборудование

№ п/п	Наименование дисциплин в соответствии с учебным планом	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр. с перечнем основного оборудования
1	Учебные лаборатории № 2204,2214	1. Шкаф сушильный – 4 шт. 2. Весы технические электрические – 3 шт. 3. Весы торсионные – 4 шт.