

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров

«16» 12 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.В.0Д.6 «Физическая и коллоидная химия»**
Направление подготовки **44.03.04 «Профессиональное обучение (по
отраслям)»**

Профиль подготовки **«Химическое производство»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **ЗАОЧНАЯ**

Институт, факультет, кафедра **ИДПО, Центр переподготовки и
повышения квалификации преподавателей, факультет
социотехнических систем (ФСТС), кафедра инженерной педагогики и
психологии**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Кафедра физической и
коллоидной химии**

Курс, семестр **3 курс, 5, 6 семестр**

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	12	0,33
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	16	0,45
Самостоятельная работа	175	4,86
Форма аттестации:		
Контрольная работа 5 семестр	13	0,36
Зачет 5 семестр		
Контрольная работа 6 семестр		
Экзамен 6 семестр		
Всего	216	6

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного 1 октября 2015 года № 1085 по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» для профиля «Химическое производство», на основании учебного плана набора обучающихся 2013, 2017 гг.

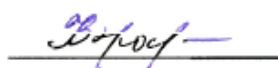
Разработчик программы:

Профессор



С.В. Шилова

Профессор



В.Е. Проскурина

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической и коллоидной химии, протокол от 29.10. 2017 г. № 2

Зав. кафедрой ФКХ, профессор

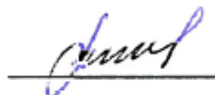


Ю.Г. Галяметдинов

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета СТС от 30.10. 2017 г. № 3

Председатель комиссии, профессор



Н.Ш. Валеева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ХТПМК от 24.11. 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



Д.Ш. Султанова

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» являются:

- а) формирование знаний о направленности и закономерностях протекания химических процессов и фазовых превращений, об экспериментальных и теоретических методах исследования, базируясь на которых становится возможным дать количественное описание процессов, сопровождающихся изменением физического состояния и химического состава в системах различной сложности;*
- б) овладение навыками применения теоретических законов физической и коллоидной химии и экспериментальных физико-химических методов для решения практических вопросов химической технологии;*
- в) обучение способам математического описания, расчета и предсказания протекания процессов с использованием справочников, компьютерных баз и банков данных физико-химических величин.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»** профиля **«Химическое производство»** набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» бакалавр по указанному направлению и профилю подготовки должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика,
- б) химия,
- в) физика,
- г) общая и неорганическая химия,
- д) органическая химия.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) технологические основы синтеза полимеров,
- б) технологические основы переработки полимеров,
- в) общезаводское хозяйство предприятий по производству и переработке полимеров.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия», могут быть использованы при прохождении практик, могут быть использованы в научно-исследовательской, организационно-технологической деятельности и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

(ОПК-2) способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности;

(ПК-3) способностью организовывать и осуществлять учебно-профессиональную и учебно-воспитательную деятельности в соответствии с требованиями профессиональных и федеральных государственных образовательных стандартов в ОО СПО;

(ПК-11) способностью организовывать учебно-исследовательскую работу обучающихся;
(ПК-27) готовностью к организации образовательного процесса с применением интерактивных, эффективных технологий подготовки рабочих, служащих и специалистов среднего звена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- основы химической термодинамики, начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;
- методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах;
- основы химической кинетики, уравнения формальной кинетики;
- основы методов описания химических равновесий в растворах электролитов,
- термодинамику растворов электролитов и электрохимических систем;
- основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа;
- термодинамику поверхностных явлений;
- адсорбцию, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах, капиллярная конденсация);
- адгезию и когезию;
- поверхностно-активные вещества;
- механизмы образования и строение двойного электрического слоя;
- электрокинетические явления;
- устойчивость дисперсных систем (седimentация в дисперсных системах, термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости);
- мицеллообразование;
- оптические явления в дисперсных системах;

2) Уметь:

- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;
- определять по справочным данным термодинамические характеристики химических реакций,
- определять по справочным данным характеристики диссоциации электролитов,
- проводить правильную оценку основных параметров микрогетерогенных систем по данным оптических, молекулярно-кинетических и электрокинетических методов анализа;
- проводить расчет размеров и полидисперсности по размерам частиц дисперсной фазы по данным обычной и скоростной (в ультрацентрифуге) седimentации;
- проводить оценку на количественном уровне влияние средних размеров частиц дисперсной фазы и полидисперсности по размерам на основные показатели композиционных материалов;
- уметь на практике применять современные теоретические представления при изучении адсорбционных явлений в многокомпонентных ультрамикрогетерогенных системах.

3) Владеть:

- знаниями в области устойчивости дисперсных систем, включающую седimentацию и процесс электролитной коагуляции;
- навыками вычисления адсорбционных параметров с использованием теорий моно- и полимолекулярной адсорбции;

- методами седиментации, светорассеяния, турбидиметрии, нефелометрии с целью определения размеров частиц дисперсной фазы.
- методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ.

4. Структура и содержание дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек ция	Практ ически е заняти я	Лабо ратор ные работ ы	СРС	
1	Основы химической термодинамики	4	2			7	Контрольная работа, реферат, собеседование
2	Введение в коллоидную химию	5	2			20	Контрольная работа, реферат, собеседование
3	Химическое равновесие	5			4	20	Лабораторная работа, контрольная работа, реферат, собеседование
4	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела «жидкость – газ»	5	2		4	20	Лабораторная работа, контрольная работа, реферат, собеседование
5	Фазовые равновесия	5	2			20	Контрольная работа, реферат, собеседование
Форма аттестации							Зачет Защита контрольной работы
6	Электрокинетические явления в коллоидных системах	6	2			18	Контрольная работа, реферат, собеседование
7	Химическая кинетика и катализ	6	2		4	16	Лабораторная работа, контрольная работа, реферат, собеседование

8	Оптические показатели коллоидных систем	6				18	Контрольная работа, реферат, собеседование
9	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	6				20	Контрольная работа, реферат, собеседование
10	Стабилизация и коагуляция коллоидных систем	6			4	16	Лабораторная работа, контрольная работа, реферат, собеседование
Форма аттестации							Экзамен Защита контрольной работы

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы химической термодинамики	2	Предмет и метод термодинамики	Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия, теплота и работа. Первый закон термодинамики. Работа расширения для различных процессов. Закон Гесса. Энтальпия. Теплота сгорания. Теплоты образования. Теплоемкость – виды, зависимость от температуры. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа в дифференциальной и интегральной формах и его анализ. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Энтропия как критерий направленности самопроизвольных процессов и равновесия в изолированных системах. Функции Гельмгольца и Гиббса как критерии направленности процесса и равновесия в закрытых системах.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
2	Введение в коллоидную химию	2	Коллоидная химия – наука о дисперсных системах и поверхностных	Признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность и дисперсность. Количественные характеристики дисперсности: удельная поверхность, кривизна поверхности, дисперсность. Классификация дисперсных систем по	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

			х явлениях в них	агрегатному состоянию и по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды, классификация свободно- и связно-дисперсных систем.	
4	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела «жидкость – газ»	2	Адсорбционные процессы	Природа адсорбционных сил. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Уравнение мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Теории полимолекулярной адсорбции Поляни и БЭТ. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ. Мономолекулярная адсорбция на границе жидкость–газ. Поверхностно-активные вещества. Правило Дюкло-Граубе. Строение адсорбционных слоев ПАВ. Уравнения состояния. Уравнение Шишковского. Уравнение Фрумкина. Адсорбция из растворов на твердой поверхности. Правило выравнивания полярностей Ребиндера. Адсорбция ионов. Правило Фаянса – Панета. Ионообменная адсорбция. Иониты.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
5	Фазовые равновесия	2	Фазовые равновесия	Понятия фаза, компонент системы, независимый компонент, степень свободы. Общие условия равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса и его применение к различным фазовым равновесиям. Диаграмма состав – свойство. Однокомпонентные системы. Равновесие кристаллы – расплав. Термический анализ. Диаграммы состояния (плавкости) двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз. Бинарные системы с образованием эвтектики. Правило рычага.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
6	Электрокинетические явления в коллоидных системах	2	Электрокинетические явления в коллоидных системах	Электрофорез, электроосмос и явления, обратные им. Сущность электрокинетических явлений. Основные положения теорий Гельмгольца и Гуи-Чапмена. Сущность теории Штерна, адсорбционный и диффузионный слой ионов по Штерну. Понятие общего падения потенциала и дзета-потенциала. Сущность явления перезарядки. Зависимость дзета-потенциала от природы потенциалопределяющих ионов и противоионов, ионной силы, концентрации дисперсной фазы, pH, диэлектрической проницаемости среды. Использование электрокинетических явлений в практических целях.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
7	Химическая кинетика и катализ	2	Основные понятия и постулаты	Скорость реакции. Порядок реакции. Время полупревращения. Необратимые реакции нулевого, первого и второго порядков.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11

			химической кинетики. Катализ	Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения. Сложные реакции. Принцип независимости протекания элементарных стадий. Методы составления кинетических уравнений. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Путь реакции. Переходное состояние. Определение и общие принципы катализа. Основные промышленные каталитические процессы. Механизмы каталитических процессов. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.	ПК-27
--	--	--	---------------------------------	--	-------

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Семинарские, практические занятия учебным планом по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» - приобрести навыки решения комплексных физико-химических задач, проведения измерений и расчётов, осмысления, анализа и защиты полученных результатов, использования механизмов и условий протекания химических реакций, определения возможности управлять сложным физико-химическим процессом.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
3	Химическое равновесие	4	Химическое равновесие в гомогенных системах	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
4	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела «жидкость – газ»	4	Изучение адсорбции на границе «твердое тело – раствор»	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
7	Химическая кинетика и катализ	4	Изучение кинетики реакции инверсии сахарозы	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
10	Стабилизация и коагуляция коллоидных систем	4	Исследование электролитной коагуляции золей	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории с использованием специального оборудования и модуля учебно-лабораторного комплекса (УЛК) «Химия».

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основы химической термодинамики	7	Проработка лекционного материала. Написание конспекта. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
2	Введение в коллоидную химию	20	Проработка лекционного материала. Написание конспекта. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
3	Химическое равновесие	20	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
4	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела «жидкость – газ»	20	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
5	Фазовые равновесия	20	Проработка лекционного материала. Написание конспекта. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
6	Электрокинетические явления в коллоидных системах	18	Проработка лекционного материала. Написание конспекта. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
7	Химическая кинетика и катализ	16	Проработка лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
8	Оптические показатели коллоидных систем	18	Написание конспекта. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
9	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	20	Написание конспекта. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27
10	Стабилизация и коагуляция коллоидных систем	16	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к контрольной работе. Написание реферата.	ОПК-2 ПК-3 ПК-11 ПК-27

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физическая и коллоидная химия» используется рейтинговая система. Использование рейтинговой системы оценки знаний бакалавров проводится на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от 24 октября 2011 г.).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в **5 семестре** предусматривается реферат, выполнение одной контрольной работы, двух лабораторных работ и два собеседования. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

5 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>2</i>	<i>30</i>	<i>42</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Собеседование</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>8</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в **6 семестре** предусматривается экзамен, реферат, выполнение одной контрольной работы и двух лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

6 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>2</i>	<i>20</i>	<i>32</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>18</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, и промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Физическая и коллоидная химия», 2017 г.

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии : учебник / Д.А. Фридрихсберг. – СПб. : «Лань», 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1070-5.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4027 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Горшков, В.И. Основы физической химии / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. – М.: БИНОМ, «Лаборатория знаний», 2011. – 408 с. – ISBN: 978-5-9963-0546-9.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Булидорова, Г.В. Физическая химия : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. «Химическая технология». / Г.В. Булидорова, В.П. Барабанов, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская. – Казан. нац. исслед. ун-т. – Казань, 2012. – 392 с. – ISBN 978-5-7882-1367-5.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Вишняков, А.В. Физическая химия / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим. – М. : «Химия», 2012. – 840 с. – ISBN: 978-5-98109-094-3	75 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. СПб. : «Лань», 2015. – 672 с. – ISBN 978-5-8114-1819-0.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/65045 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6. Гельфман, М.И. Коллоидная химия : учеб. пособие / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – СПб. : «Лань», 2017. – 336 с. – ISBN 978-5-8114-0478-0	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/91307 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Физическая и коллоидная химия : учебник / под ред. А.П. Беляева [и др.] . – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008 . – 701 с. – ISBN 978-5-9704-0595-6.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Русанов, А.И. Лекции по термодинамике поверхностей: учеб. пособие / А.И. Русанов. – СПб. : «Лань», 2013. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1487-1	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/6602 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Илюшин, В.А. Физикохимия наноструктурированных материалов / В.А. Илюшин – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013 . – 107 с. – ISBN 978-5-7782-2215-1.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=546597 доступ из любой точки 12нтернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

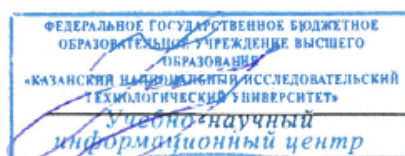
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Образовательный портал по химии "НМУС" [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://himus.umi.ru/>

СОГЛАСОВАНО:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины «Физическая и коллоидная химия», 2013 г.

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «**Физическая и коллоидная химия**» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Фридрихсберг, Д.А. Курс коллоидной химии : учебник / Д.А. Фридрихсберг. – СПб. : «Лань», 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1070-5.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4027 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Горшков, В.И. Основы физической химии / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. – М.: БИНОМ, «Лаборатория знаний», 2011. – 408 с. – ISBN: 978-5-9963-0546-9.	200 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Булидорова, Г.В. Физическая химия : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. «Химическая технология». / Г.В. Булидорова, В.П. Барабанов, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская. – Казан. нац. исслед. ун-т. – Казань, 2012. – 392 с. – ISBN 978-5-7882-1367-5.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Вишняков, А.В. Физическая химия / А.В. Вишняков, Н.Ф. Кизим. – М : «Химия», 2012. – 840 с. – ISBN: 978-5-98109-094-3	75 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие / ГОУ ВПО «Российская эконом. акад. им. Г.В. Плеханова». – М. : 2007. – 120 с. – ISBN 978-5-7307-0667-5	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Физическая и коллоидная химия : учебник / под ред. А.П. Беляева [и др.] . – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 701 с. – ISBN 978-5-9704-0595-6.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Ролдугин, В.И. Физикохимия поверхности : учебник – монография / В.И. Ролдугин – 2-е изд., испр. – Долгопрудный : Издательский дом «Интеллект», 2011. – 568 с. – ISBN 978-5-91559-116-4.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=444083 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Русанов, А.И. Лекции по термодинамике поверхностей: учеб. пособие / А.И. Русанов. – СПб. : «Лань», 2013. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1487-1	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/6602 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Илюшин, В.А. Физикохимия наноструктурированных материалов / В.А. Илюшин – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. – 107 с. – ISBN 978-5-7782-2215-1.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=546597 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

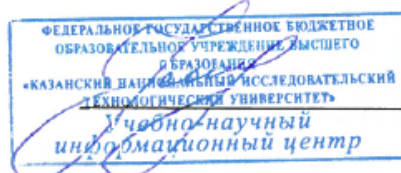
Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>

СОГЛАСОВАНО:

Зав. сектором ОКУФ



А.А. Володягина

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено следующее материально-техническое обеспечение:

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Лабораторные работы:

- Учебная лаборатория кафедры физической и коллоидной химии, оснащенная компьютерными учебными комплексами «Химия», термометрами, термостатами, водяными банями, установками для титрования, весами аналитическими, набором химической посуды и реактивов.
- шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- компьютерный класс с доступом в Интернет,
- пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор Microsoft Word 2010, графический редактор Paint, программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2010,

3. Прочее

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Физическая и коллоидная химия» используются различные образовательные технологии.

13.1 *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

13.2 *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. При этом используются следующие уровни сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций.

13.3 *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований. Реализуются в ходе подготовки, выполнения и обсуждения лабораторных работ.

13.4 *Личностно-ориентированные технологии* обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на занятиях, при подготовке и защите отчетов по лабораторным работам, при обсуждении рефератов.

Используемые в **лекционном курсе** инновационные образовательные технологии: лекция-визуализация, проблемная лекция.

Проблемная лекция «Введение в коллоидную химию» (2 часа)

Для создания проблемной ситуации аспирантам предлагается выдвинуть предположения о причинах различия физико-химических свойств нано-, микро- и макрообъектов.

Лекция-визуализация «Фазовые равновесия» (2 часа)

Лекция-визуализация представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО. Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов.

Используемые в ходе **лабораторных занятий** интерактивные формы обучения и инновационные образовательные технологии: семинар-дискуссия, включающий доклады студентов и их обсуждение.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 8 часов: лекции (4 часа) и лабораторные занятия (4 часа).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «_____»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №____ от _____.____20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ОАиД
		нет	Нет/есть			