

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института ИСМ и ТБ  
**В.И. Цавленко**  
« 11. » 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)  
**Физическая химия**

направление подготовки бакалавриата:

**22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов**

профиль подготовки

**22.03.01-01 – Материаловедение и технологии конструкционных  
и специальных материалов;**

Квалификация (степень)  
**бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Институт: строительного материаловедения и техносферной  
безопасности**

**Кафедра: неорганической химии**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1331 от 12.11.2015;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: к.т.н., доц.  (О.А. Слюсарь)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

кафедра материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

« 10 » 12 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 10 » 12 2015 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Павленко В.И.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 12 2015 г., протокол № 4

Председатель к.т.н.  (Л.А. Порожнюк)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные законы и уравнения для расчета процессов на границах раздела фаз, оценки и прогнозирования свойств дисперсных систем; особенности проявления физико-химических закономерностей в технологии производства и эксплуатации материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать и применять основные закономерности и уравнения физической химии в прикладных задачах профессиональной деятельности для понимания процессов образования и поведения дисперсных систем в природе, оценки свойств и определения способов их регулирования и применения в технологической практике и при разработке новых материалов и технологий;</p> <p>уметь работать с учебной и научной литературой и другими источниками информации</p> <p><b>Владеть:</b> навыками вычисления тепловых эффектов химических процессов, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах; методами измерения поверхностного натяжения, величины адсорбции, удельной поверхности, электрокинетического потенциала, методами дисперсионного анализа, оценки агрегативной устойчивости и реологических характеристик дисперсных систем</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Неорганическая химия
2	Органическая химия
3	Физика
4	Математика
5	Начертательная геометрия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Сопротивление материалов
2	Физика твердого тела

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3	Семестр №	Семестр №
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144		
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	68	68		
Лекции	34	34		
лабораторные	34	34		
практические				
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	76	76		
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задания				
Индивидуальное домашнее задание	9	9		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	67	67		
Форма промежуточная аттестация (зачет)	д.зачет	д.зачет		
Форма промежуточная аттестация (экзамен)				

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы термодинамики</b>					
	Эквивалентность теплоты и работы. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Зависимость теплового эффекта от температуры, закон Кирхгоффа. Методы расчета энтропии для разных процессов. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции. Химический потенциал и общее условие равновесия системы	9		9	16
<b>2. Фазовые равновесия. Растворы</b>					
	Условия фазовых равновесий. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния воды. Двухкомпонентные системы. Уравнение Гиббса-Дюгема, Рауля, Генри. Законы Коновалова. Азеотропные смеси. Растворимость веществ в жидкости. Твердые растворы с неограниченно растворимыми компонентами в твердой фазе. Системы, ограниченно растворимые в твердом виде.	8		8	15
<b>3. Поверхностные явления.</b>					
	Поверхностная энергия, поверхностное натяжение, когезия, адгезия, смачивание и растекание жидкостей. Поверхностная активность. Классификация, строение ПАВ. Нерастворимые ПАВ. Синтетические ПАВ. Адсорбция паров и газов на твердой поверхности. Уравнения Генри, Ленгмюра, БЭТ, Фрейндлиха. Адсорбция из растворов. Молекулярная адсорбция из растворов. Адсорбция ионов из растворов. Образование и строение двойного электрического слоя	9		9	16
<b>4. Дисперсные системы</b>					
	Кинетические свойства дисперсных систем. Седиментация и седиментационный анализ. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Электрокинетические свойства дисперсных систем. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Солубилизация. Эмульсии. Пены. Аэрозоли.	8		8	20
	Итого	34		34	67

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий (нет)

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Первое занятие - вводное, инструктаж по технике безопасности, ознакомление с правилами работы, с приборами и оборудованием. На остальных занятиях каждый студент выполняет индивидуально лабораторные работы из приведенного ниже перечня по графику, составляемому ежегодно.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>Семестр № 3</b>				
1	Основы термодинамики	1. Определение средней теплоемкости строительных материалов методом смешения. 2. Определение удельной энтальпии растворения твердого вещества в жидкости. 3. Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием в воде. 4. Определение удельной энтальпии гидратации вяжущего.	9	9
2	Фазовые равновесия. Растворы	1. Изучение зависимости давления насыщенных паров индивидуальных жидкостей от температуры 2. Определение осмотической концентрации раствора методом криоскопии. 3. Определение молярной массы суперпластификатора для бетона методом криоскопии. 4. Построение и анализ диаграмм плавкости бинарных смесей веществ (несколько вариантов).	8	8
3	Поверхностные явления	1. Определение изотермы поверхностного натяжения растворов ПАВ методом наибольшего давления пузырька воздуха 2. Построение изотерм краевого угла смачивания твердой поверхности растворами ПАВ 3. Изучение процессов адсорбции ПАВ из растворов порошковыми материалами	9	9
4	Дисперсные системы	1. Седиментационный анализ суспензий. 2. Электрофоретическое определение электрокинетического потенциала частиц. 3. Определение электрокинетического потенциала частиц методом электроосмоса 4. Определение реологических параметров дисперсных систем с помощью ротационного вискозиметра. 5. Определение подвижности водных минеральных суспензий в зависимости от водотвердого отношения и концентрации пластифицирующих добавок.	8	8
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			34	34

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

#### Задания для проведения текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
<b>3 семестр</b>		
1	Основы термодинамики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первое начало термодинамики. Основные термодинамические понятия и параметры. Эквивалентность теплоты и работы.</li> <li>2. Внутренняя энергия и энтальпия.</li> <li>3. Понятие о процессах обратимых и необратимых, равновесных и неравновесных. Теплота и работа расширения идеальных газов.</li> <li>4. Термохимия. Закон Гесса.</li> <li>5. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Уравнение Кирхгоффа.</li> <li>6. Второе начало термодинамики. Общие понятия. Формулировки</li> <li>7. Энтропия. Изменение энтропии в разных процессах.</li> <li>8. Термодинамические потенциалы как критерии направленности процессов</li> <li>9. Понятие о химическом потенциале. Химический потенциал как критерий направленности процессов.</li> </ol>
2	Фазовые равновесия. Растворы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фазовые равновесия. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона и Клапейрона-Клаузиуса</li> <li>2. Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды.</li> <li>3. Полиморфизм.</li> <li>4. Двухкомпонентные системы с простой эвтектикой.</li> <li>5. Двухкомпонентные системы, образующие химические соединения.</li> <li>6. Трехкомпонентные системы.</li> <li>7. Растворы. Общие определения. Уравнения Гиббса-Дюгема, Рауля.</li> <li>8. Жидкие растворы. Разбавленные растворы не летучих компонентов в жидкости.</li> <li>9. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения разбавленных растворов.</li> <li>10. Осмотическое давление растворов.</li> <li>11. Насыщенные растворы.</li> <li>12. Растворы жидкостей в жидкостях. Летучие неограниченно смешивающиеся жидкости</li> <li>13. Ограниченно взаимно растворимые жидкости.</li> <li>14. Твердые растворы. Системы с неограниченной растворимостью компонентов.</li> <li>15. Системы, ограниченно растворимые в твердом виде.</li> </ol>

		<p>16. Системы, ограниченно растворимые в твердом виде. Диаграммы второго типа.</p>
3	Поверхностные явления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение</li> <li>2. Когезия и адгезия. Вывод и анализ основных уравнений.</li> <li>3. Смачивание и растекание жидкостей. Уравнение Юнга.</li> <li>4. Адсорбция. Адсорбционное уравнение Гиббса.</li> <li>5. Адсорбция паров и газов на твердой поверхности. Уравнение Генри, Ленгмюра, БЭТ, Фрейндлиха.</li> <li>6. Особенности адсорбции из растворов. Молекулярная адсорбция из растворов.</li> <li>7. Адсорбция из растворов ионов.</li> <li>8. Роль адсорбционных процессов в производстве строительных изделий</li> <li>9. Образование и строение двойного электрического слоя (ДЭС).</li> <li>10. Роль ДЭС в формировании структурных свойств дисперсных систем.</li> </ol>
4	Дисперсные системы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Строение мицелл.</li> <li>2. Кинетические свойства дисперсных систем. Седиментация и седиментационный анализ.</li> <li>3. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.</li> <li>4. Электрокинетические свойства дисперсных систем.</li> <li>5. Агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Факторы устойчивости.</li> <li>6. Концентрированные суспензии (пасты). Свойства, применение в строительной практике.</li> <li>7. Основные понятия и законы реологии.</li> <li>8. Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем, применяемых в строительстве.</li> <li>9. Суперпластификаторы как регуляторы реологических свойств строительных суспензий.</li> <li>10. Эмульсии. Механизм действия эмульгаторов. Применение эмульсий в строительной практике.</li> <li>11. Пены. Механизм пенообразования. Твердые пены. Применение в строительстве.</li> </ol>

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты и курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.



### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

#### **Курс 2 Семестр 3**

Каждый студент выполняет одно **индивидуальное домашнее задание**, которое состоит из четырех разделов, каждое по соответствующим темам.

Тема 1. Первое и второе начала термодинамики.

Тема 2. Фазовые равновесия и растворы.

Тема 3. Поверхностные явления.

Тема 4 Дисперсные системы.

Каждая тема содержит контрольные вопросы и 4-5 расчетных задач.

Целью ИДЗ является закрепление теоретического материала, развитие навыков самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, навыков самостоятельного ведения расчетов.

Кроме того, индивидуальное задание выдается с целью организации самостоятельной работы студентов и контроля за ее выполнением.

Задания выполняются письменно и защищаются в беседе с преподавателем.

Для выполнения заданий изданы соответствующие методические указания.

### **5.4. Перечень контрольных работ**

Контрольные работы не предусмотрены.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. *Слюсарь А.А.* Физическая химия: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ, 2008. – 269 с.
2. *Слюсарь А.А.* Основы коллоидной химии и физико-химической механики: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2010. – 140 с.
3. *Слюсарь О.А.* Основы физической химии в технологии материалов: практикум: учеб. пособие / О. А. Слюсарь, В. Д. Мухачева, Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 236 с.
4. *Слюсарь О.А.* Основы физической химии в технологии материалов [Электронный ресурс]: практикум: учеб. пособие / О. А. Слюсарь, В. Д. Мухачева. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 236с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016032314530478700000651420>.
5. *Слюсарь О.А.* Физическая химия [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов дневной формы обучения направления 22.03.01 – Материаловедение и технология материалов / О. А. Слюсарь, В. Д. Мухачева. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 33с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016122412470270100000652395>.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. *Слюсарь А.А.* Практикум по физической химии: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева, О.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ, 2012. – 184 с.
2. *Слюсарь А.А.* Практикум по физической химии [Электронный ресурс]: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева, О.А. Слюсарь. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009.-184 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918090842617200008739>
3. *Слюсарь А.А.* Физико-химические основы производства строительных материалов: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2006. – 243 с.
4. *Шаповалов Н.А.* Поверхностные явления и дисперсные системы /Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с.
5. *Шаповалов Н.А.* Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] / Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014111112473189200000652011>
6. *Стромберг А.Г.* Физическая химия./ А.Г.Стромберг, Д.П. Семченко. – М.: Высшая школа. 2006. – 527 с.
7. *Кругляков, П.М.* Физическая и коллоидная химия: Учеб. пособие /М.П. Кругляков. – М.: Высш. шк., 2005. – 319 с.

8. *Слюсарь А.А.* Физическая химия[Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий специальности 270800 /А. А. Слюсарь, О. А. Слюсарь – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 218 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920422141244300003122>
9. *Сумм, Б.Д.* Основы коллоидной химии / Б.Д. Сумм. – М. – 2007. – 240с.
10. *Щукин Е.Д.* Коллоидная химия: Учеб. для университетов и хим.-технолог. вузов / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 444 с.
11. *Гельфман М.И.* Коллоидная химия. / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – 3-е изд., стер. – СПб.:Лань, 2005. – 332 с.
12. *Чистяков Б.Е.* Начала коллоидной химии / Б.Е. Чистяков. Белгород: Изд-во БГТУ, 2009.-180с.
13. Краткий справочник физико–химич. величин./ Под ред. А.А. Равделя.- СПб.: Специальная литература. – 1999.
14. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: сост.: В. И. Павленко, А. Н. Володченко, В. Г. Клименко / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии; БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. неорган. химии. – Электрон. текстовые дан. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921150643984100001881>

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://e.lanbook.com/view/book/4312/>
2. <http://e.lanbook.com/view/book/5246/>
3. <http://www.iprbookshop.ru/8191.html>
4. <http://www.iprbookshop.ru/26215.html>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**1. Лекционные занятия** проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой; имеется комплект электронных презентаций.

**2. Лабораторные занятия** – лаборатории физической химии (303), тестирование проводится в компьютерном классе (а.327) кафедры теоретической и прикладной химии.

Лаборатории оборудованы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным химическим лабораториям.

В лабораториях имеются приборы и оборудование: лабораторный комплекс «Химия» с автоматическим определением термодинамических параметров некоторых систем и процессов, кинетических параметров химических реакций с выводом данных на дисплей и представлением на бумажном носителе; фотоэлектроколориметры КФК-2М; ; ротационные вискозиметры ВСН-3 и реотест 2М; ультратермостат ТУРЕ: 657 МТА KUTESZ; центрифуга high speed centrifuge type: 3,0; микроскоп МБУ-4; кондуктометр «Эксперт-002»; стереоскопический микроскоп «НЕОФНОТ-32»; весы ВЛКТ-500; рефрактометр ИРВ-454БМ; электролизеры лабораторные ЕР-4; калориметры; иономеры ЭВ-76; иономеры И-500; рН-метры рН-150М; установки для определения температуры кипения жидкостей; криостат.

В лаборатории имеются необходимые химическая посуда и химреактивы.

Имеются компьютеры и соответствующее программное обеспечение для сопровождения эксперимента и ведения сложных расчетов, а также для экспрес-контроля входных знаний и умений работы с соответствующим оборудованием.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «07» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.И. Павленко \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  В.И. Павленко \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Рабочая программа с изменениями по п. 6.2 утверждена на 2017/2018 учебный год.

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. *Слюсарь А.А.* Практикум по физической химии: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева, О.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ, 2012. – 184 с.
2. *Слюсарь А.А.* Практикум по физической химии [Электронный ресурс]: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева, О.А. Слюсарь. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009.-184 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918090842617200008739>
3. *Слюсарь А.А.* Физико-химические основы производства строительных материалов: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2006. – 243 с.
4. *Шаповалов Н.А.* Поверхностные явления и дисперсные системы /Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с.
5. *Шаповалов Н.А.* Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] / Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014111112473189200000652011>
6. *Стромберг А.Г.* Физическая химия./ А.Г.Стромберг, Д.П. Семченко. – М.: Высшая школа. 2006. – 527 с.
7. *Кругляков, П.М.* Физическая и коллоидная химия: Учеб. пособие /М.П. Кругляков. – М.: Высш. шк., 2005. – 319 с.
8. *Слюсарь А.А.* Физическая химия[Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий специальности 270800 /А. А. Слюсарь, О. А. Слюсарь – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 218 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920422141244300003122>
9. *Щукин Е.Д.* Коллоидная химия: Учеб. для университетов и хим.-технолог. вузов / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 444 с.
10. Краткий справочник физико–химич. величин./ Под ред. А.А. Равделя.- СПб.: Специальная литература. – 1999.

Протокол № 14 заседания кафедры от «05» 06 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

Рабочая программа с изменениями по п. 6.2 утверждена на 2018/2019 учебный год.

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. *Слюсарь А.А.* Практикум по физической химии: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева, О.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ, 2012. – 184 с.
2. *Слюсарь А.А.* Практикум по физической химии [Электронный ресурс]: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь, В.Д. Мухачева, О.А. Слюсарь. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009.-184 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918090842617200008739>
3. *Слюсарь А.А.* Физико-химические основы производства строительных материалов: Учебн. пособие / А.А. Слюсарь. – Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2006. – 243 с.
4. *Шаповалов Н.А.* Поверхностные явления и дисперсные системы /Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с.
5. *Шаповалов Н.А.* Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] / Н.А, Шаповалов, В.А. Ломаченко, С.М. Ломаченко. – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.-108 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014111112473189200000652011>
6. *Кругляков, П.М.* Физическая и коллоидная химия: Учеб. пособие /М.П. Кругляков. – М.: Высш. шк., 2005. – 319 с.
7. *Слюсарь А.А.* Физическая химия[Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий специальности 270800 /А. А. Слюсарь, О. А. Слюсарь – Электрон. текстовые данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 218 с. –Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920422141244300003122>
8. *Щукин Е.Д.* Коллоидная химия: Учеб. для университетов и хим.-технолог. вузов / Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина. – М.: Высш. шк., 2007. – 444 с.
9. Краткий справочник физико-химич. величин./ Под ред. А.А. Равделя.- СПб.: Специальная литература. – 1974.

Протокол № 11 заседания кафедры от «21» 05 2018г.


Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО *В.И. Повленко*

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО *В.И. Повленко*

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н., проф.  Павленко В.И.

Директор ХТИ, д.т.н., проф.  Павленко В.И.



## 8 УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Павленко В.И.  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  Павленко В.И.  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение №1.*

#### **Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Физическая химия» 3 семестр**

Первый раздел, посвящен представлению о началах термодинамики, эквивалентности теплоты и работы. Рассмотрены способы определения тепловых эффектов химических реакций и методы расчета энтропии для разных процессов. Часть раздела посвящена изучению термодинамических потенциалов и характеристических функций. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по термодинамике, изучить закон Гесса и следствия из него, зависимость теплового эффекта от температуры, закон Кирхгофа, понятие о химическом потенциале (основная литература [1] с. 5-34, дополнительная литература [3] с. 5-29), выполнить первый раздел индивидуального домашнего задания (основная литература [5] с. 4-8, дополнительная литература [3] с. 31-38), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторных работ по индивидуальному графику (основная литература [3,4] с. 14-36, дополнительная литература [1] с. 25-42).

Второй раздел, посвящен изучению фазовых равновесий и растворов. Рассмотрены условия фазовых равновесий, приведен вывод уравнения Клапейрона-Клаузиуса. Представлены способы определения энтальпий фазовых превращений. Детально изучаются диаграммы однокомпонентных и двухкомпонентных систем, основные уравнения и особенности образования растворов. Рассматриваются твердые растворы с неограниченно и ограниченно растворимыми компонентами в твердой фазе. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по фазовым равновесиям и термодинамике образования растворов (основная литература [1] с. 48-113, дополнительная литература [3] с. 45-101), выполнить второй раздел индивидуального домашнего задания (основная литература [5] с. 9-12, дополнительная литература [3] с. 103-107), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторных работ по индивидуальному графику (основная литература [3,4] с. 67-97, дополнительная литература [1] с. 56-94).

Во третьем разделе рассматриваются объекты исследования коллоидной химии, различные классификации дисперсных систем и поверхностных явлений, поверхностная энергия, когезия, адгезия, смачивание и растекание жидкостей, изучаются способы влияния на поверхностное натяжение явления. Также рассматривается классификация и строение поверхностно-активных веществ. Значительная часть материала посвящена процессам адсорбции. Рассмотрено строение двойного электрического слоя. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по поверхностному натяжению смачиванию и адсорбции (основная литература [1] с. 127-150, [2] с. 15-45, дополнительная литература [3] с. 114-138), выполнить третий раздел индивидуального домашнего задания (основная литература [5] с. 13-17, дополнительная литература [3] с. 140-144), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторных работ по индивидуальному графику (основная литература [3,4] с. 111-135, дополнительная литература [1] с. 108-118).

Четвертый раздел посвящен изучению свойств дисперсных систем. Рассмотрены молекулярно-кинетические, электрокинетические свойства дисперсных систем, седиментация и седиментационный анализ, факторы агрегативной устойчивости. Также изучены процессы мицеллообразования в растворах ПАВ, солубилизация. Рассматриваются микрогетерогенные системы и их свойства, реология. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по свойствам дисперсных систем, агрегативной устойчивости и коагуляции систем (основная литература [1] с. 166-207, [2] с. 46-84, дополнительная литература [3] с. 124-194), а также по реологии и особенностям микрогетерогенных систем (дополнительная литература [7] с. 302-318), выполнить четвертый раздел индивидуального домашнего задания (основная литература [5] с. 18-23, дополнительная литература [3] с. 196-203), при подготовке к лабораторным занятиям – оформление лабораторных работ по индивидуальному графику (основная литература [3,4] с. 167-211, дополнительная литература [1] с. 119-137. с. 155-162).