

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**  
Кафедра химии и химической технологии

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Председатель СПН

 /А.Г. Мозырев  
«12» сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
для обучающихся наборов с 2016 г

дисциплина «Физическая химия»  
направление 18.03.01 «Химическая технология»  
профиль «Химическая технология органических веществ»  
квалификация бакалавр  
программа академического бакалавриата  
форма обучения очная/ заочная  
курс 2/2  
семестр 3,4/3,4

Контактная работа 140/34 ак. ч., в т.ч.:

Лекции – 70/14 ак.ч.

Лабораторные занятия – 70/20 ак. ч

Самостоятельная работа – 148 /254 ак. ч, в т.ч.:

Контрольная работа – - /20 ак.ч.

др. виды самостоятельной работы – 148/234 ак.ч.

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен – 3,4/3,4 семестр

Общая трудоемкость – 288/288 ак. ч, 8/8 з.е.

Тобольск, 2016

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 18.03.01 «Химическая технология» уровень высшего образования бакалавриат утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1005.

Рабочая программа рассмотрена на заседании  
кафедры химии и химической технологии  
Протокол № 1 от «10» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой ХХТ  Г.И. Егорова

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой  Г.И. Егорова  
«10» сентября 2016 г.

Рабочую программу разработал:

канд. пед. наук, доцент  З.Р. Тушакова

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель:** формирование и развитие профессиональных компетенций на основе изучения основных разделов физической химии.

### Задачи

- изучить основные понятия и положения физической химии в соответствии с образовательной программой: строение вещества; законы физики применительно к химическим процессам; термодинамические, электрические процессы, происходящие в химических системах; химическая кинетика и каталитические процессы;
- развить профессиональные умения: анализировать предложенный материал; моделировать физико-химический эксперимент; использовать различные современные технические и электронные средства обучения;
- воспитывать современное представление о картине мира.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физическая химия» относится к дисциплинам профиля «Химическая технология органических веществ» базовой части учебного плана.

Для освоения дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия». Знания по дисциплине «Физическая химия» необходимы обучающимся данного направления для освоения знаний по следующим дисциплинам: «Технология промышленной подготовки нефти», «Процессы и аппараты химической технологии», «Первичная переработка нефти и газа», «Катализ в нефтепереработке», «Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии», «Химия и физика полимеров».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Номер компетенций	Содержание компетенции	В результате обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
<b>ОПК-1</b>	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	законы термодинамики, строение молекул, законы кинетики и катализа, химического и фазового равновесия для понимания сущности технологических процессов	характеризовать свойства соединений на основе их строения, рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, оценивать положение химического и фазового равновесия для предсказания направления химических реакций и состояния многофазных систем, определять условия ускорения химических реакций	методами теоретического и экспериментального исследования состояния химических систем, анализа результатов исследования и их проецирования на технологические процессы в условиях производства
<b>ОПК-2</b>	использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	основные направления исследований физической химии как науки, значение науки в правильной реализации процессов в условиях производства	выявлять общие закономерности химической технологии на основе понимания законов физики, общей, органической и физической химии	навыками обоснования окружающих нас природных явлений и химических процессов законами физической химии
<b>ОПК-3</b>	использовать знания о строении вещества, природе хи-	основы квантовой теории строения	рассчитывать молекулярную рефракцию, дипольный	физико-химическими методами анализа стро-

Номер компетенций	Содержание компетенции	В результате обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
	мической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	атомов, оптические свойства молекул и их зависимость от строения молекул	момент молекул, анализировать спектры соединений для определения их состава и строения	ения молекул: рефрактометрия, спектрофотометрия, ИК-Фурье-спектрометрия
<b>ПК - 16</b>	способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	этапы физико-химического эксперимента; методики обработки результатов; виды погрешностей эксперимента и способы их расчета	планировать и проводить физико-химические эксперименты, проводить обработку результатов, оценивать и анализировать погрешности, выдвигать гипотезы о механизмах проведенных реакций и строении соединений	умением выбирать методы экспериментального исследования на основе знаний законов естественных наук, методами моделирования экспериментального исследования

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Формируемые компетенции
1	Предмет и задачи курса физической химии	Физическая химия, как теоретическая основа современной химии и химической технологии	ОПК-2
2	Строение и свойства молекул	Строение и свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие. Современная теория химического строения молекул. Спектральные методы исследования строения и энергетических состояний молекул	
3	Основы химической термодинамики	Первое начало термодинамики. Изобарный, изотермический, изохорный, адиабатический процессы в химии. Термохимия. Тепловые эффекты химических процессов в изобарных и изохорных условиях. Закон Гесса. Энтальпия и ее изменения при химических реакциях. Способы расчета изменения энтальпии и тепловых эффектов в химических реакциях. Второе начало термодинамики. Термодинамическая вероятность состояния. Термодинамика обратимых и необратимых процессов. Понятие об энтропии. Энтропия обратимых и необратимых процессов. Изменения энтропии в химических реакциях. Статистическая трактовка энтропии. Абсолютная энтропия. Постулат Планка. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта, теплоемкости от температуры. Уравнение Кирхгофа. Аналитические и интерполяционные уравнения. Термодинамические потенциалы. Критерии самопроизвольности процессов. Способы расчета изобарно-изотермических и изохорно-изотермических потенциалов. Химический потенциал. Активность, фугитивность.	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3, ПК - 16
4	Химическое равновесие в реальных системах	Максимальная константа равновесия химической реакции. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий проведения реакций (давление, температура). Уравнения изобары, изохоры, изотермы химических реакций. Определение констант равновесия химических реакций.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Формируемые компетенции
5	Фазовые равновесия	Характеристика фазового равновесия. Основные правила и понятия. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Диаграммы однокомпонентных систем. Диаграмма состояния воды. Моно- и энантиотропные фазовые переходы. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Термический анализ. Системы с эвтектикой. Системы с конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями. Системы с твердыми растворами. Системы с ограниченной растворимостью в жидкой фазе. Диаграммы трехкомпонентных систем. Трехкомпонентные жидкие системы. Трехкомпонентные системы с тройной эвтектикой.	
6	Термодинамика растворов	Общие свойства растворов. Растворы идеальные и реальные. Свойства растворов. Давление насыщенного пара над разбавленным раствором. Законы Рауля и Генри. Химические потенциалы и стандартные состояния компонентов растворов. Температура замерзания растворов. Криоскопия. Температура кипения. Эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Термодинамика жидких летучих смесей. Законы Коновалова.	
7	Электрохимия. Растворы электролитов	Свойства растворов электролитов. Отступление от закона Рауля и Вант Гоффа в растворах электролитов. Теория сильных электролитов. Электропроводность растворов. Скорость движения ионов, активность, ионная сила, подвижность и числа переноса ионов. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов. Электрохимическая система. Двойной электрический слой. Возникновение электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал. Ряд напряжений. Диффузионный потенциал. Типы гальванических цепей. Классификация электродов. Измерение ЭДС гальванических элементов. Уравнение Нернста. Термодинамика электрохимических систем. Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Химические источники тока. Промышленное применение электрохимии.	
8	Химическая кинетика	Введение. Формальная кинетика. Основные понятия химической кинетики. Кинетика односторонних простых реакций, протекающих в статических условиях. Способы определения порядка реакции. Кинетика сложных гомогенных реакций: обратимых, параллельных, последовательных. Метод стационарных концентраций Боденштейна. Влияние температуры на скорость реакции. Теории химической кинетики. Теория активных столкновений. Теория активного комплекса или переходного состояния. Кинетика цепных и фотохимических реакций. Кинетика гетерогенных реакций.	
9	Катализ	Свойства катализаторов. Эксплуатационно-экономические свойства. Химические свойства. Физико-механические свойства.	
10	Гомогенный катализ	Теория кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Кислотный катализ. Основной катализ. Комплексообразующий катализ. Ферментативный катализ.	
11	Гетерогенный катализ	Адсорбция. Типы. Характеристики физической адсорбции и хемосорбции. Свойства катализатора. Теория гетерогенного катализа А.А.Баландина. Теория активизированного комплекса Кобозева. Окислительно-восстановительная теория Волькенштейна.	
12	Структура и физико-механические свойства катализатора	Требования к катализатору: высокая каталитическая активность; избирательность; регенерация. Роль структурных факторов в повышении каталитической активности, избирательности. Физико-механические и физико-химические свойства наноразмерных частиц: а) высокая каталитическая активность; б) нелинейно-оптические свойства; в) магнитные свойства. Перспективы использования катализаторов с наноразмерной структурой в реакциях ЖТЛ технологии, фотокатализе, полупроводниковой технике в качестве сенсоров и в медицине.	

## 4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Технология промышленной подготовки нефти	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
2	Процессы и аппараты химической технологии	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+
3	Первичная переработка нефти и газа	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+
4	Катализ в нефтепереработке	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
5	Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
6	Химия и физика полимеров	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-

## 4.3. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

### 4.3.1 Разделы, темы дисциплины и виды занятий в 3/3 семестре

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., а к.ч	Практ. зан., ак.ч	Лаб. зан., ак.ч	СРС, ак.ч	Всего, ак.ч
1	Предмет и задачи курса физической химии	1/-	-/-	-	-	1/-
2	Строение и свойства молекул	6/-	-/-	6/2	14/26	26/28
3	Основы химической термодинамики	10/2	-/-	8/4	14/25	32/31
4	Химическое равновесие в реальных системах	4/2	-/-	6/-	14/26	24/28
5	Фазовые равновесия	8/4	-/-	10/4	16/25	34/33
6	Термодинамика растворов	7/-	-/-	6/-	14/24	27/24
Всего:		36/8	-/-	36/10	72/126	144/144

### 4.3.2 Разделы, темы дисциплины и виды занятий в 4/4 семестре

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., а к.ч	Практ. зан., ак.ч	Лаб. зан., ак.ч	СРС, ак.ч	Всего, ак.ч
1	Электрохимия. Растворы электролитов	6/2	-	4/-	12/20	22/22
2	Химическая кинетика	14/2	-	12/4	12/22	38/28
3	Катализ	2/2	-	-	12/20	14/22
4	Гомогенный катализ	4/-	-	6/2	12/20	22/22
5	Гетерогенный катализ	6/-	-	4/2	12/24	22/26
6	Структура и физико-механические свойства катализатора	2/-	-	8/2	16/22	26/24
Всего:		34/6	-	34/10	76/128	144/144

## 5. Перечень тем лекционных занятий

### 5.1. Перечень тем лекционных занятий в 3/3 семестре

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	«Физическая химия, как теоретическая основа современной химии и химической технологии»	1/-	ОПК-2	Лекция
2	2	«Строение и свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие. Современная теория химического строения молекул»	3/-	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК – 16	Лекция
	3	«Спектральные методы исследования строения и энергетических состояний молекул»	3/-		Лекция
3	4	«Первое начало термодинамики. Термохимия. Тепловые эффекты химических процессов в изобарных и изохорных условиях»	4/2		Лекция
	5	«Второе начало термодинамики. Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта, теплоемкости от температуры»	2/-		Лекция
	6	«Термодинамические потенциалы. Критерии самопроизвольности процессов»	4/-		Лекция
4	7	«Максимальная константа равновесия химической реакции. Смещение химического равновесия при изменении внешних условий проведения реакций (давление, температура)»	2/2		Лекция
	8	«Уравнения изобары, изохоры, изотермы химических реакций. Определение констант равновесия химических реакций»	2/-		Лекция
5	9	«Характеристика фазового равновесия. Диаграммы состояния одно-, двухкомпонентных систем»	4/2		Лекция
	10	«Диаграммы состояния трехкомпонентных систем»	4/2		Лекция
6	11	«Общие свойства растворов. Химические потенциалы и стандартные состояния компонентов растворов»	7/-		Лекция
Итого:			36/8		

### 5.2. Перечень тем лекционных занятий в 4/4 семестре

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
7	1	Свойства растворов электролитов	2/-	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК - 16	Лекция
	2	Электрохимическая система. Классификация электродов. Измерение ЭДС гальванических элементов	4/2		Лекция
8	3	Введение. Формальная кинетика. Основные понятия химической кинетики.	1/1		Лекция
	4	Кинетика односторонних простых реакций, протекающих в статических условиях. Способы определения порядка реакции.	2/1		Лекция
	5	Кинетика сложных гомогенных реакций: обратимых, параллельных, последовательных.	2/-		Лекция
	6	Влияние температуры на скорость реакции.	1/-		Лекция

№ раздела	№ темы	Наименование лекции	Трудоемкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания	
	7	Теории химической кинетики. Теория активных столкновений. Теория активного комплекса или переходного состояния.	3/-		Лекция	
	8	Кинетика цепных и фотохимических реакций. Метод стационарных концентраций Боденштейна.	4/-		Лекция	
	9	Кинетика гетерогенных реакций.	1/-		Лекция	
9	10	Свойства катализаторов. Эксплуатационно-экономические свойства. Химические свойства. Физико-механические свойства.	2/-		Лекция	
10	11	Гомогенный катализ. Теория кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Кислотный катализ. Основной катализ.	2/-		Лекция	
	12	Металлокомплексный катализ. Ферментативный катализ.	2/-		Лекция	
11	13	Адсорбция. Типы. Характеристики физической адсорбции и хемосорбции.	1/1		Лекция	
	14	Теория гетерогенного катализа А.А.Баландина. Теория активизированного комплекса Кобозева. Окислительно-восстановительная теория Волькенштейна.	5/1		Лекция с заранее запланированными ошибками	
12	15	Структура и физико-механические свойства катализатора. Требования к катализатору: высокая каталитическая активность; избирательность; регенерация	1/-		Деловая игра	
	16	Роль структурных факторов в повышении каталитической активности, избирательности.	1/-		Лекция	
Итого:			34/6			

## 6. Перечень тем практических занятий и лабораторных работ

### 6.1. Перечень тем практических занятий - учебным планом не предусмотрены

### 6.2. Перечень тем лабораторных работ

#### 6.2.1. Перечень тем лабораторных работ в 3/3 семестре

№ п/п	№ раздела	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	2	Техника безопасности лабораторных работ <u>Строение молекул</u> 1. Изучение строения молекул методом молекулярной рефракции или 2. Определение степени диссоциации и константы диссоциации кислоты при помощи спектрофотометра	6/-	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК - 16	Работа в малых группах
2	3	<u>Термохимия</u> 1.Определение теплоты растворения соли или 2.Определение теплоты гидратообразования соли или 3.Определение теплоты нейтрализации сильного основания сильной кислотой	8/4		
3	4	<u>Химическое равновесие</u>	6/-		

№ п/п	№ раздела	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
		1. Изучение химического равновесия в гомогенной системе.			
4	5	<u>Фазовое равновесие</u> 1. Термический анализ 2. Закон распределения 3. Трехкомпонентные жидкие системы	10/4		
5	6	<u>Растворы</u> 1. Определение молярной массы (криоскопия)	6/2		
		Итого:	36/10		

### 6.2.2. Перечень тем лабораторных работ в 4/4 семестре

№ п/п	№ раздела	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	7	Техника безопасности лабораторных работ. <u>Электрохимия</u> 1. Измерение электрической проводимости растворов электролитов или 1. Определение рН гидратообразования или Кондуктометрическое титрование	4/-		
2	8	<u>Химическая кинетика</u> 1. Изучение скорости инверсии тростникового сахара. 2. Изучение кинетики реакции разложения мочевины в водных растворах методом электропроводности	12/4	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК - 16	Работа в малых группах
3	10	<u>Гомогенный катализ</u> Изучение скорости гидролиза сложного эфира в присутствии ионов водорода.	6/2		
4	11	<u>Гетерогенный катализ</u> Каталитическое разложение пероксида водорода	4/2		
5	12	<u>Структура и физико-механические свойства катализаторов</u> Определение физико-механических свойств катализаторов	8/2		
		Итого:	34/10		

## 7. Перечень тем для самостоятельной работы

### 7.1. Перечень тем для самостоятельной работы в 3/3 семестре

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудо-емкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2 (2-3)	Строение и свойства молекул	14/26	Защита ЛР, тест, аудиторная КР7	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК – 16
2	3(4)	Тепловой эффект химической реакции при постоянном давлении и объеме. Изменение	7/20	инд. ДЗ, тест, аудиторная КР	

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудоемкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
		энтропии в разных процессах, реакциях. Изобарный, изохорный, химический потенциал			
3	3(5-6)	Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта, теплоемкости от температуры	7/5	тест, аудиторная КР	
4	4(7-8)	Определение констант равновесия химических реакций	14/26	Защита ЛР, тест, аудиторная КР	
5	5(9-10)	Диаграммы состояния одно-, двух- систем, трехкомпонентных систем	16/25	тест, инд. ДЗ, аудиторная КР	
6	6(11)	Давление насыщенного пара компонента над раствором. Понижение температуры замерзания растворов. Осмотическое давление растворов	14/24	тест, аудиторная КР	
Итого:			72/126		

Примечание. КР- контрольная работа, ДЗ – домашнее задание, ЛР – лабораторная работа

## 7.2. Перечень тем для самостоятельной работы в 4/4 семестре

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудоемкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	7 (1)	Электропроводность растворов электролитов	6/10	Защита ЛР, тест, аудиторная КР	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК - 16
2	7(2)	Термодинамика электрохимических процессов. Электродвижущие силы и электродные потенциалы	6/10	Защита ЛР, инд. ДЗ, тест, аудиторная КР	
3	8 (3-4)	Формальная кинетика. Кинетика односторонних простых реакций, протекающих в статических условиях. Способы определения порядка реакции.	6/12	Защита ЛР, инд. ДЗ, тест, аудиторная КР	
4	8 (5-6)	Кинетика сложных гомогенных реакций: обратимых, параллельных, последовательных.	6/10	тест, аудиторная КР	
5	8 (7)	Влияние температуры на скорость реакции.	6/10	тест, аудиторная КР	
6	8 (8)	Кинетика цепных и фотохимических реакций. Метод стационарных концентраций Боденштейна	12/10	тест, аудиторная КР	
7	10(11)	Гомогенный катализ. Теория кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Кислотный катализ. Основной катализ	12/20	Защита ЛР, тест, аудиторная КР	
8	11 (12-14)	Гетерогенный катализ	12/24	Защита ЛР, инд. ДЗ, тест, аудиторная КР	

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудоёмкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
9	12 (15-16)	Структура и физико-механические свойства катализатора	10/22	Защита ЛР, инд. ДЗ, тест, аудиторная КР	
Итого:			76/128		

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – учебным планом не предусмотрены.

### 9. Оценка результатов освоения дисциплины

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся очной формы

Таблица 1

1 срок предоставления результатов текущего контроля	2 срок предоставления результатов текущего контроля	Итоговое тестирование	Итого
<b>0-30</b>	<b>0-30</b>	<b>0-40</b>	<b>0-100</b>

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы в 3 семестре	Баллы	№ недели
1	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Строение молекул», «Термохимия»	0-2 0-4	4,6
2	Выполнение индивидуального домашнего задания «Строение молекул», «Термохимия»	0-2 0-2	1-6
3	Тест «Строение молекул, химическая термодинамика»	0-12	6
4	Аудиторная контрольная работа по теме «Основные законы химической термодинамики»	0-4	7
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
5	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Химическое равновесие», «Термический анализ»	0-4 0-6	8,10,12
6	Выполнение индивидуального домашнего задания «Химическое равновесие»	0-4	7-12
7	Тест «Химическое и фазовые равновесия»	0-12	11
8	Аудиторная контрольная работа «Химическое равновесие»	0-4	12
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
9	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Трехкомпонентные жидкие системы», «Термодинамика растворов»	0-6 0-2	14,16
10	Выполнение индивидуального домашнего задания «Фазовое равновесие», «Термодинамика растворов»	0-6 0-4	13-18
11	Тест 3 «Термодинамика растворов»	0-12	16
12	Аудиторная контрольная работа «Фазовое равновесие», «Термодинамика растворов»	0-5 0-5	18
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-40</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>	

Таблица 3

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы в 4 семестре	Баллы	№ недели
1	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Изучение скорости гидролиза сложного эфира», «рН гидратообразования»	0-4 0-4	4,6
2	Выполнение индивидуального домашнего задания «Электрохимия»	0-4	1-6
3	Тест «Электрохимия, химическая кинетика»	0-10	6
4	Аудиторная контрольная работа по теме «Электрохимия, химическая кинетика»	0-8	7
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
5	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Кинетика разложения перекиси», «Определение константы диссоциации методом электропроводности»	0-4 0-4	8,10,12
6	Выполнение индивидуального домашнего задания «Химическая кинетика»	0-4	7-12
7	Тест «Химическая кинетика»	0-10	11
8	Аудиторная контрольная работа «Химическая кинетика»	0-8	12
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
9	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Определение насыпной плотности катализаторов»	0-4	14,16
10	Выполнение индивидуального домашнего задания «Катализ»	0-6	13-17
11	Тест 3 «Катализ»	0-16	16
12	Аудиторная контрольная работа «Катализ»	0-14	17
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-40</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>	

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся заочной формы

Таблица 4

Текущий контроль	Итоговое тестирование	Итого
0-45	0-55	100

Таблица 5

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы в 3 семестре	Баллы
1	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
2	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Термохимия» «Трехкомпонентные жидкие системы»	0-10 0-15
3	Итоговый тест	0-55
	<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 6

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы в 4 семестре	Баллы
1	Выполнение и защита контрольной работы	0-20
2	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Изучение скорости гидролиза сложного эфира» «Кинетика разложения перекиси»	0-15 0-5

<b>№</b>	<b>Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы в 4 семестре</b>	<b>Баллы</b>
	«Определение насыпной плотности катализаторов»	0-5
3	Итоговый тест	0-55
	<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

**10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**  
**10.1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой на 2016-2017 уч.г.**

Учебная дисциплина Физическая химия  
 Кафедра Химии и химической технологии  
 Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
 Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

**1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Горшков В.И., Кузнецов И.А. Основы физической химии. М.: Бином.- Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	2011	У	Л	неограниченный доступ	25	100	- БИК <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	+
	Афанасьев Б.Н. Физическая химия. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4312">http://e.lanbook.com/book/4312</a> — Загл. с экрана.	2012	УП	Л	неограниченный доступ	25	100	- БИК <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Иванова Т.Е. Физическая химия. Ч.1. Химическая термодинамика. [Текст]/ Т.Е. Иванова- Тюмень: ТюмГНГУ- Режим доступа: <a href="http://elib.tsogu.ru/">http://elib.tsogu.ru/</a>	2012	У	Л	неограниченный доступ	25	100	БИК <a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>	+
Дополнительная	Тушакова, З.Р. Строение молекул : метод. указ. для практ. занятий студентов [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 16 с.	2014	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Тушакова, З.Р. Термодинамика. Химическое равновесие : метод. указ. для практ. занятий студентов [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 32 с.	2014	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Тушакова, З.Р. Фазовое равновесие. Растворы : метод. указ. для практ. занятий студентов [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. – 32 с.	2015	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	БИК <a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>	+
	Тушакова, З.Р. Электрохимия : метод. указ. для практ. занятий студентов [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. – 16 с.	2015	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Тушакова, З.Р. Химическая кинетика. Катализ : метод. указ. для практ. занятий студентов [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. – 32 с.	2015	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
	Тушакова, З.Р. Строение молекул : метод. указ. для лаб. работ [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 16 с.	2013	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Тушакова, З.Р. Термохимия. Химическое равновесие : метод. указ. для лаб. работ [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. – 32 с.	2013	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Тушакова, З.Р. Фазовое равновесие. Растворы : метод. указ. для лаб. работ [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 32 с.	2014	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Тушакова, З.Р. Электрохимия : метод. указ. для лаб. работ [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 16 с.	2014	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+
	Тушакова, З.Р. Химическая кинетика. Катализ: метод. указ. для лаб. работ [Текст] / З.Р. Тушакова, Г.И. Егорова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. – 32 с.	2014	МУ	ЛР	неограниченный доступ	25	100	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	+

Зав. кафедрой ХХТ  Г.И. Егорова  
«10» «сентября» 2016 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.bibliofond.ru> - Электронная библиотека студента.
2. <http://ru.wikipedia.org> – Википедия – свободная энциклопедия.
3. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru) – Единый портал интернет-тестирования в сфере образования.
4. <http://www.alhimik.ru/> - Портал для изучающих химию.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Мультимедийная аудитория: кабинет 411  <b>Оснащенность:</b>                      Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная                      Оборудование:                      - ноутбук - 1 шт.                      - компьютерная мышь - 1 шт.                      - проектор - 1 шт.                      - экран настенный - 1 шт.                      - плазменная панель - 1 шт.  <b>Комплект учебно-наглядных пособий</b>  <b>Программное обеспечение:</b>                      - Microsoft Office Professional Plus                      - Microsoft Windows</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Лаборатория «Полимеры»: кабинет 421  <b>Оснащенность:</b>                      Учебная мебель: столы лабораторные, табуреты, шкафы вытяжные                      Оборудование:                      - ноутбук – 1 шт.;                      - компьютер в комплекте – 1 шт.;                      - принтер – 1 шт.;                      - телевизор – 1 шт.;                      - компьютерная мышь – 1 шт.;                      - лабораторная реакторная система IKA LR 1000 control- 2 шт.;                      - весы аналитические VIBRA HT-240 RCE - 1 шт.;                      - термометр контактный ТК – 5.04 - 1 шт.;                      - аквадистиллятор электрический ДЭ-10 мод.789- 1 шт.;                      - деионизатор воды «Спектр»- 1 шт.;                      - устройство для определения объемной и насыпной плотности и сыпучести RR/BDA R60- 1 шт.;                      - прибор ПТП-М - 1 шт.;                      - ротационный вискозиметр Брукфильда DV2TLV - 1 шт.;                      - термостат воздушный лабораторный ТВЛ-К50 - 1 шт.;                      - центрифуга IKA Mini G - 1 шт.;                      - диспергатор IKA ULTRA-TURRAX T 25 digital- 1 шт.;                      - диспергирующий элемент S 25 KV – 18 G – 1шт.                      - патрон вала LR 1000.41 – 1 шт.;                      - химически-стойкий диафрагменный насос-дозатор KNFFEM 1.10 KT.18 S- 2 шт.;                      - ИК Спектрометр ФУРЬЕ ФСМ 2201- 1 шт.;                      - учебная лабораторная установка для исследования процесса пиролиза углеводов ЛБ 02069639.240501- 1 шт.;                      - комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000» - 1 шт.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Кабинет 326  <b>Оснащенность:</b>                      Учебная мебель: столы, стулья                      Оборудование:                      - моноблок – 16 шт.                      - клавиатура – 16 шт.                      - компьютерная мышь – 16 шт.</p>

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проектор - 1 шт.</li> <li>- экран настенный - 1 шт.</li> <li>- колонки звуковые - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> </ul> <p>Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Комплекс компьютерных лабораторных работ "Физическая химия"</li> <li>- Комплекс лабораторных работ по физике</li> <li>- Гетерогенное равновесие</li> <li>- Наблюдение фазовых переходов «жидкость-газ» и определение критической температуры Фреона-13</li> <li>- Способы выражения концентрации растворов</li> <li>- Гальванический элемент</li> <li>- Электролиз водных растворов солей</li> <li>- Кинетика химических процессов</li> <li>- Изучение кинетики реакции разложения перекиси водорода газометрическим методом</li> </ul>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду</p>	<p>Кабинет 220</p> <p><b>Оснащенность:</b></p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ноутбук – 5 шт,</li> <li>- компьютерная мышь – 5 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> </ul>
	<p>Кабинет 208</p> <p><b>Оснащенность:</b></p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ноутбук– 5 шт.</li> <li>- Компьютерная мышь – 5 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> </ul>
<p>Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования</p>	<p>Компьютерный класс: кабинет 323</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации</p> <p><b>Оснащенность:</b></p> <p>Учебная мебель: столы, стулья</p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер в комплекте - 1 шт.</li> <li>- Моноблок - 15 шт.</li> <li>- Клавиатура - 15 шт.</li> <li>- Компьютерная мышь - 16 шт.</li> <li>- Проектор - 1 шт.</li> <li>- Экран настенный - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> </ul>
<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Кабинет 105</p> <p>2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников:</p> <p><b>Оснащенность:</b></p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер в комплекте - 2 шт.</li> <li>- интерактивный дисплей - 1 шт.</li> <li>- веб-камера - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p>

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	- Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции  
и критерии их оценивания**

Дисциплина «Физическая химия»  
направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
профиль Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
<b>ОПК-1</b> способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	З1 законы термодинамики, строение молекул, законы кинетики и катализа, химического и фазового равновесия для понимания сущности технологических процессов	не знает законы термодинамики, основы строения молекул и природу химической связи	знает законы термодинамики, основы строения молекул и природу химической связи	знает основы катализа, химического и фазового равновесия для понимания сущности технологических процессов	отлично знает основы катализа, химического и фазового равновесия для понимания сущности технологических процессов
	У1 характеризовать свойства соединений на основе их строения, рассчитывать тепловые эффекты химических реакций, оценивать положение химического и фазового равновесия для предсказания направления химических реакций и состояния многофазных систем, определять условия ускорения химических реакций	не умеет описывать свойства химических соединений на основе их строения, определять тепловые эффекты химических реакций	умеет описывать свойства химических соединений на основе их строения, определять тепловые эффекты химических реакций	умеет предсказывать направление химических реакций и состояние многофазных систем, предлагать условия ускорения химических реакций	отлично умеет предсказывать направление химических реакций и состояние многофазных систем, предлагать условия ускорения химических реакций
	В1 методами теоретического и экспериментального исследования состояния химических систем, анализа результатов исследования и их проецирования на технологические процессы в условиях производства	не владеет методами теоретического и экспериментального исследования состояния химических систем	владеет методами теоретического и экспериментального исследования состояния химических систем	владеет методами анализа результатов исследования химических систем для предсказания условий производственных технологических процессов	свободно владеет методами анализа результатов исследования химических систем для предсказания условий производственных технологических процессов
<b>ОПК-2</b> использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономер-	З2 основные направления исследований физической химии как науки, значение науки в правильной реализации процессов в условиях производства	не знает направления развития современной физической химии	знает направления развития современной физической химии	знает прикладное значение физической химии для процессов в условиях производства	отлично знает прикладное значение физической химии для процессов в условиях производства
	У2 выявлять общие	не умеет определять природу явлений,	умеет определять природу явлений,	умеет выявлять закономерности	отлично умеет выявлять закономерности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	закономерности химической технологии на основе понимания законов физики, общей, органической и физической химии	объяснять их сущность законами физической химии	объяснять их сущность законами физической химии	химической технологии на основе понимания законов физики, общей, органической и физической химии	мерности химической технологии на основе понимания законов физики, общей, органической и физической химии
	В2 навыками обоснования окружающих нас природных явлений и технических процессов законами физической химии	не владеет законами физико-химических явлений и процессов	владеет законами физико-химических явлений и процессов	владеет навыками применения знаний законов физической химии для понимания окружающих природных явлений и обоснования сущности технологических процессов	свободно владеет навыками применения знаний законов физической химии для понимания окружающих природных явлений и обоснования сущности технологических процессов
<b>ОПК-3</b> использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	33 основы квантовой теории строения атомов, оптические свойства молекул и их зависимость от строения молекул	не знает основы квантовой теории строения атомов, виды, свойства и природу химической связи	знает основы квантовой теории строения атомов, виды, свойства и природу химической связи	знает зависимость свойств молекул от их строения, причины возникновения оптических свойств соединений	отлично знает зависимость свойств молекул от их строения, причины возникновения оптических свойств соединений
	У3 рассчитывать молекулярную рефракцию, дипольный момент молекул, анализировать спектры соединений для определения их состава и строения	не умеет обосновывать строение молекул по результатам расчётов молекулярной рефракции, дипольного момента молекул	умеет обосновывать строение молекул по результатам расчётов молекулярной рефракции, дипольного момента молекул	умеет анализировать спектры соединений для определения их качественного состава и строения	отлично умеет анализировать спектры соединений для определения их качественного состава и строения
	В3 физико-химическими методами анализа строения молекул: рефрактометрия, спектрофотометрия, ИК-Фурье-спектрометрия	не владеет оптическими методами анализа строения молекул, свойств электролитов	владеет оптическими методами анализа строения молекул, свойств электролитов	владеет методами спектрофотометрии, ИК-Фурье-спектрометрии для анализа свойств и состава соединений	свободно владеет методами спектрофотометрии, ИК-Фурье-спектрометрии для анализа свойств и состава соединений
<b>ПК – 16</b> способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов	34 этапы физико-химического эксперимента; методики обработки результатов; виды погрешностей эксперимента и способы их расчета	не знает этапы физико-химического эксперимента; методики обработки результатов; виды погрешностей эксперимента и способы их расчета	знает этапы физико-химического эксперимента; методики обработки результатов; виды погрешностей эксперимента и способы их расчета	знает этапы физико-химического эксперимента; методики обработки результатов; способы расчета погрешностей, форму представления результатов	отлично знает этапы физико-химического эксперимента; методики обработки результатов; способы расчета погрешностей, форму представления результатов
	У4	не умеет проводить	умеет проводить	умеет планировать	отлично умеет

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	планировать и проводить физико-химические эксперименты, проводить обработку результатов, оценивать и анализировать погрешности, выдвигать гипотезы о механизмах проведённых реакций и строения соединений	физико-химические эксперименты, обработку результатов, оценивать погрешности, выдвигать гипотезы о механизмах проведённых реакций	физико-химические эксперименты, обработку результатов, оценивать погрешности, выдвигать гипотезы о механизмах проведённых реакций	и проводить физико-химические эксперименты, оценивать результаты и погрешности, обосновывать гипотезы о механизмах проведённых реакций и строения соединений	планировать и проводить физико-химические эксперименты, оценивать результаты и погрешности, обосновывать гипотезы о механизмах проведённых реакций и строения соединений
	В4 умением выбирать методы экспериментального исследования на основе знаний законов естественных наук, методами моделирования экспериментального исследования	не владеет умением выбирать методы экспериментального исследования на основе знаний законов естественных наук	владеет умением выбирать методы экспериментального исследования на основе знаний законов естественных наук	владеет умением выбирать и реализовывать модель экспериментального исследования на основе знаний законов естественных наук	свободно владеет умением выбирать и реализовывать модель экспериментального исследования на основе знаний законов естественных наук

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Физическая химия»  
на 2017/ 2018 учебный год**

В разделы рабочей учебной программы вносятся следующие обновления:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы в 2017-2018 учебном году не обновляются.
- 3) материально-техническое обеспечение дисциплины в 2017-2018 учебном году не обновляется.

Дополнения и изменения внес:  
доцент кафедры ХХТ, канд. пед. наук



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХХТ.  
Протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ХХТ



О.А. Иванова

## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой 2017-2018 уч.г.

Учебная дисциплина Физическая химия  
 Кафедра Химии и химической технологии  
 Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология,  
 Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения:  
 заочная: 2 курс 3,4 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Горшков, В.И. Основы физической химии [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 410 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/97412">https://e.lanbook.com/book/97412</a> . — Загл. с экрана.	2017	У	Л	Неограниченный доступ	24	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/97412">https://e.lanbook.com/book/97412</a>	+
	Афанасьев, Б.Н. Физическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4312">https://e.lanbook.com/book/4312</a> . — Загл. с экрана.	2012	УП	Л	Неограниченный доступ	24	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/4312">https://e.lanbook.com/book/4312</a>	+
	Иванова, Т.Е. Химическая термодинамика и ее применение в нефтегазовом деле [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Е. Иванова. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 146 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/64510">https://e.lanbook.com/book/64510</a> . — Загл. с экрана.	2012	УП	Л	Неограниченный доступ	24	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/64510">https://e.lanbook.com/book/64510</a>	+
Дополнительная	Буданов, В.В. Химическая кинетика : учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1542-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/42196">https://e.lanbook.com/book/42196</a>	2014	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	24	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/42196">https://e.lanbook.com/book/42196</a>	+
	Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов ; под редакцией В.Ф. Селеменова, В.Н. Семенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/50168">https://e.lanbook.com/book/50168</a>	2014	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	24	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/50168">https://e.lanbook.com/book/50168</a>	+

## 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
	Тушакова, З.Р. Физическая химия : учебное пособие [Электронный ресурс] / З.Р. Тушакова. – Тюмень : ТИУ, 2018. – ч.1. – 96 с.	Л, СР	УП	ресурсы кафедры	2018

И.о. зав. кафедрой ХХТ



О.А. Иванова

«28» августа 2017 г

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Физическая химия»  
на 2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
- 3) материально-техническое обеспечение дисциплины не обновляется.

Дополнения и изменения внес:  
канд. пед. наук, доцент



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ХХТ.

Протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ХХТ



С.А. Татьяненко

## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой 2018-2019 уч.г.

Учебная дисциплина Физическая химия  
 Кафедра Химии и химической технологии  
 Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология  
 Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

Форма обучения:  
 очная: 2 курс 3, 4 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Буданов, В.В. Химическая термодинамика. [Электронный ресурс] / В.В. Буданов, А.И. Максимов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/89932">http://e.lanbook.com/book/89932</a>	2017	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	16	100	<a href="http://e.lanbook.com/book/89932">http://e.lanbook.com/book/89932</a>	+
	Буданов, В.В. Химическая кинетика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/42196">http://e.lanbook.com/book/42196</a>	2014	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	16	100	<a href="http://e.lanbook.com/book/42196">http://e.lanbook.com/book/42196</a>	+
	Физическая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.П. Акулова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/110903">https://e.lanbook.com/book/110903</a> . — Загл. с экрана.	2018	МУ	ЛР	30	16	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/110903">https://e.lanbook.com/book/110903</a>	+
	Васильева, В.И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2014. — 416 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/50168">http://e.lanbook.com/book/50168</a>	2014	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	16	100	<a href="http://e.lanbook.com/book/50168">http://e.lanbook.com/book/50168</a>	+

### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

Учебная литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Основная	Тушакова, З.Р. Физическая химия : учебное пособие [Электронный ресурс] / З.Р. Тушакова. – Тюмень : ТИУ, 2018. – ч.2. – 112 с.	Л, СР	УП	ресурсы кафедры	2019

И.о. зав. кафедрой  
 «31» августа 2018 г.



С.А. Татьянаенко

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения.
2. <http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» .
3. <http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
4. <http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ.
5. <http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет».
6. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)» - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
7. <http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа».
8. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс».
9. <http://elibrary.ru/>- электронные издания ООО «РУНЭБ».

Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Физическая химия»  
на 2019-2020 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы дисциплины слова «Кафедра химии и химической технологии» заменить словами «Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин».

2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
- 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
- 3) материально-техническое обеспечение дисциплины не обновляется.

Дополнения и изменения внес:

канд. пед. наук, доцент



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «27» августа 2019 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьяненко

## 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой 2019-2020 уч.г.

Учебная дисциплина Физическая химия  
 Кафедра Естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
 Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология,  
 Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

форма обучения:  
 заочная: 2 курс 3, 4 семестр

### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Буданов, В.В. Химическая термодинамика : учебное пособие / В.В. Буданов, А.И. Максимов ; под редакцией О.И. Койфман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2271-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/89932">https://e.lanbook.com/book/89932</a> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	18	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/89932">https://e.lanbook.com/book/89932</a>	ЭБС Лань
	Буданов, В.В. Химическая кинетика : учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1542-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/42196">https://e.lanbook.com/book/42196</a> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	18	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/42196">https://e.lanbook.com/book/42196</a>	ЭБС Лань
	Физическая химия. Теория и задачи : учебное пособие / Ю.П. Акулова, С.Г. Изотова, О.В. Проскурина, И.А. Черепкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3057-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110903">https://e.lanbook.com/book/110903</a> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	Л, СР	неограниченный доступ	18	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/110903">https://e.lanbook.com/book/110903</a>	ЭБС Лань

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов ; под редакцией В.Ф. Селеменова, В.Н. Семенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/50168">https://e.lanbook.com/book/50168</a> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	УП	Л, ЛР	неограниченный доступ	18	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/50168">https://e.lanbook.com/book/50168</a>	ЭБС Лань
Дополнительная	Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров : учебное пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнеv. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1779-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	УП	Л, СР	неограниченный доступ	18	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a>	ЭБС Лань
	Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-2262-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/87726">https://e.lanbook.com/book/87726</a> (дата обращения: 27.08.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	УП	Л, СР	неограниченный доступ	18	100	<a href="https://e.lanbook.com/book/87726">https://e.lanbook.com/book/87726</a>	ЭБС Лань

Зав. кафедрой ЕНГД  
«27» августа 2019 г.



С.А. Татьянаенко

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://elib.tyuiu.ru/> - Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ.
2. <http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина.
3. <http://bibl.rusoil.net> - Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ.
4. <http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет».
5. <http://www.studentlibrary.ru> - Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - Ресурсы электронно-библиотечной системы IPRbooks .
7. <http://e.lanbook.com> – ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
8. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
9. <http://elibrary.ru/> - Электронные издания ООО «РУНЭБ».
10. <https://www.book.ru> - Ресурсы электронно-библиотечной системы BOOK.ru
11. <https://educon2.tyuiu.ru/> - Система поддержки учебного процесса ТИУ.

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Физическая химия»  
на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

- 1) п. 5 Методы преподавания: лекции с применением технологий дистанционного обучения;
- 2) п. 6.2.2. Перечень тем лабораторных работ в 4/4 семестре

№ п/п	№ раздела	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	7	Электрохимия Виртуальная лабораторная работа «Гальванический элемент» в системе поддержки учебного процесса educon <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/vlab/view.php?id=102589">https://educon2.tyuiu.ru/mod/vlab/view.php?id=102589</a>	8/5	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК - 16	виртуальная лабораторная работа
		Виртуальная лабораторная работа «Электролиз водных растворов солей» <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/vlab/view.php?id=102592">https://educon2.tyuiu.ru/mod/vlab/view.php?id=102592</a>	8/-		
2	8	Виртуальная лабораторная работа <u>Кинетика химических процессов</u> <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/vlab/view.php?id=102592">https://educon2.tyuiu.ru/mod/vlab/view.php?id=102592</a>	10/5		
Итого:			26/10		

- 3) п. 7.2. Перечень тем для самостоятельной работы в 4/4 семестре

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудо-емкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
3	8 (3-4)	Формальная кинетика. Кинетика односторонних простых реакций, протекающих в статических условиях. Способы определения порядка реакции.	6/12	отчет о виртуальной лабораторной работе, отчет об индивидуальном домашнем задании, тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК – 16
4	8 (5-6)	Кинетика сложных гомогенных реакций: обратимых, параллельных, последовательных.	6/10	тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
5	8 (7)	Влияние температуры на скорость реакции.	6/10	тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
6	8 (8)	Кинетика цепных и фотохимических реакций. Метод стационарных концентраций Боденштейна	12/10	тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудоемкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
7	10(11)	Гомогенный катализ. Теория кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Кислотный катализ. Основной катализ	12/20	отчет о виртуальной лабораторной работе, тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
8	11 (12-14)	Гетерогенный катализ	12/24	отчет о виртуальной лабораторной работе, отчет об индивидуальном домашнем задании, тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
9	12 (15-16)	Структура и физико-механические свойства катализатора	10/22	отчет о виртуальной лабораторной работе, отчет об индивидуальном домашнем задании, тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
Итого:			64/108		

4) п. 9. Оценка результатов освоения дисциплины

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы в 4 семестре	Баллы	№ недели
1	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Изучение скорости гидролиза сложного эфира», «рН гидратообразования»	0-4 0-4	4,6
2	Выполнение индивидуального домашнего задания «Электрохимия»	0-4	1-6
3	Тест «Электрохимия, химическая кинетика»	0-10	6
4	Контрольная работа по теме «Электрохимия, химическая кинетика»	0-8	7
<b>ИТОГО (за раздел)</b>		<b>0-30</b>	
5	Выполнение и отчет по виртуальным лабораторным работам «Гальванический элемент», «Электролиз водных растворов солей» в системе EDUCON 2	0-4 0-4	8,10,12
6	Выполнение индивидуального домашнего задания «Химическая кинетика» в системе EDUCON 2	0-4	7-12
7	Тест «Химическая кинетика»	0-10	11
8	Контрольная работа «Химическая кинетика» в системе EDUCON 2	0-8	12
<b>ИТОГО (за раздел)</b>		<b>0-30</b>	
9	Выполнение и отчет по виртуальным лабораторным работам «Кинетика химических процессов» в системе EDUCON 2	0-4	14,16
10	Выполнение индивидуального домашнего задания «Катализ» в системе EDUCON 2	0-6	13-17
11	Тест 3 «Катализ»	0-16	16
12	Контрольная работа «Катализ» в системе EDUCON 2	0-14	17
<b>ИТОГО (за раздел)</b>		<b>0-40</b>	
<b>ВСЕГО</b>		<b>0-100</b>	

№	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы в 4 семестре	Баллы
1	Выполнение контрольной работы в системе EDUCON 2	0-20
2	Выполнение и отчет по виртуальным лабораторным работам «Гальванический элемент» «Кинетика химических процессов» в системе EDUCON 2	0-15 0-10
3	Итоговый тест	0-55
	<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Дополнения и изменения внес:  
канд. пед. наук, доцент

 З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 10 от «19» марта 2020 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Физическая химия»  
на 2020-2021 учебный год

1. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п. 10.1);

2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);

3) материально-техническое обеспечение дисциплины (п. 11).

2. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся:

1) в п. 5 Перечень тем лекционных занятий, методы преподавания: лекции с применением технологий дистанционного обучения (на платформе zoom);

2) п. 6.2. Перечень тем лабораторных работ

6.2.1. Перечень тем лабораторных работ в 3/3 семестре

№ п/п	№ раздела	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	2	Техника безопасности лабораторных работ Определение абсолютного показателя преломления вещества с помощью показателя преломления	5/3	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК - 16	виртуальная лабораторная работа
2	2	Определение концентрации раствора при помощи сахариметра	10/-		
3	3	«Термохимия»	5/3		
4	4	Гетерогенное равновесие	6/4		
5	5	Наблюдение фазовых переходов «жидкость-газ» и определение критической температуры Фреона-13	6/-		
6	6	Способы выражения концентрации растворов	4/-		
Итого:			36/10		

6.2.2. Перечень тем лабораторных работ в 4/4 семестре

№ п/п	№ раздела	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (ак.ч)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	6	7
1	7	Техника безопасности лабораторных работ. «Гальванический элемент»	8/4	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК - 16	виртуальная лабораторная работа
1	7	Электролиз водных растворов солей	6/-		
1	7	Электропроводность	6/-		
2	8	Кинетика химических процессов	8/4		
4	11	Изучение кинетики реакции разложения перекиси водорода газометрическим методом	6/2		
Итого:			34/10		

## 3) в п. 7. Перечень тем для самостоятельной работы

## 7.1. Перечень тем для самостоятельной работы в 3/3 семестре

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудоемкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	2 (2-3)	Строение и свойства молекул	14/26	отчет о виртуальной лабораторной работе, контрольная работа, итоговый тест в системе EDUCON 2	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК – 16
2	3(4)	Тепловой эффект химической реакции при постоянном давлении и объеме. Изменение энтропии в разных процессах, реакциях. Изобарный, изохорный, химический потенциал	7/20	отчет о виртуальной лабораторной работе, отчет об индивидуальном домашнем задании, тест, контрольная работа, итоговый тест в системе EDUCON 2	
3	3(5-6)	Теплоемкость. Зависимость теплового эффекта, теплоемкости от температуры	7/5	контрольная работа, итоговый тест в системе EDUCON 2	
4	4(7-8)	Определение констант равновесия химических реакций	14/26	контрольная работа, итоговый тест в системе EDUCON 2	
5	5(9-10)	Диаграммы состояния одно-, двух-, трехкомпонентных систем	16/25	отчет о виртуальной лабораторной работе, отчет об индивидуальном домашнем задании, тест, контрольная работа, итоговый тест в системе EDUCON 2	
6	6(11)	Давление насыщенного пара компонента над раствором. Понижение температуры замерзания растворов. Осмотическое давление растворов	14/24	отчет о виртуальной лабораторной работе, контрольная работа, итоговый тест в системе EDUCON 2	
Итого:			72/126		

## 7.2. Перечень тем для самостоятельной работы в 4/4 семестре

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование темы	Трудоемкость (ак.ч)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	7(1)	Электропроводность растворов электролитов. Гальванический элемент	6/5	отчет о виртуальной лабораторной работе, контрольная работа, итоговый тест, в системе EDUCON 2	
2	8 (3-4)	Формальная кинетика. Кинетика односторонних простых реакций, протекающих в статических условиях. Способы определения порядка реакции.	6/10	отчет о виртуальной лабораторной работе, контрольная работа, итоговый тест, в системе EDUCON 2	ОПК 1 ОПК-2 ОПК-3 ПК – 16
3	8 (5-6)	Кинетика сложных гомогенных реакций: обратимых, параллельных, последовательных.	6/10	контрольная работа, итоговый тест, в системе EDUCON 2	
4	8 (7)	Влияние температуры на скорость реакции.	6/12	итоговый тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
5	8 (8)	Кинетика цепных и фотохимических реакций. Метод стационарных концентраций Боденштейна	6/10	итоговый тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
6	10(11)	Гомогенный катализ. Теория кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Кислотный катализ. Основной катализ	6/10	отчет о виртуальной лабораторной работе, итоговый тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
7	11 (12-14)	Гетерогенный катализ	6/5	отчет о виртуальной лабораторной работе, итоговый тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
8	12 (15-16)	Структура и физико-механические свойства катализатора	10/22	итоговый тест, контрольная работа в системе EDUCON 2	
Итого:			76/128		

3) в п. 9. Оценка результатов освоения дисциплины

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся очной формы

Таблица 2

№ п/п	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы в 3 семестре	Баллы	№ недели
1	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Определение абсо	0-4	4,6

№ п/п	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы в 3 семестре	Баллы	№ недели
	лютного показателя преломления вещества с помощью показателя преломления», «Определение концентрации раствора при помощи сахариметра» в educon2	0-6	
2	Выполнение и размещение отчета о выполнении индивидуального домашнего задания «Строение молекул», «Термохимия» в educon2	0-2 0-2	1-6
3	Тест «Строение молекул, химическая термодинамика» в educon2	0-12	6
4	Аудиторная контрольная работа по теме «Основные законы химической термодинамики» на платформе zoom	0-4	7
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
5	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Термохимия», «Способы выражения концентрации растворов» в educon2	0-4 0-6	8,10,12
6	Выполнение и размещения отчета о выполнении индивидуального домашнего задания «Химическое равновесие» в educon2	0-4	7-12
7	Тест «Химическое и фазовые равновесия» в educon2	0-12	11
8	Аудиторная контрольная работа «Химическое равновесие» на платформе zoom	0-4	12
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
9	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Гетерогенное равновесие», «Наблюдение фазовых переходов «жидкость-газ» и определение критической температуры Фреона-13» в educon2	0-4 0-4	14,16
10	Выполнение и размещение отчета о выполнении индивидуального домашнего задания «Фазовое равновесие», «Термодинамика растворов» в educon2	0-6 0-4	13-18
11	Тест 3 «Термодинамика растворов» в educon2	0-12	16
12	Аудиторная контрольная работа «Фазовое равновесие», «Термодинамика растворов» на платформе zoom	0-5 0-5	18
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-40</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>	

Таблица 3

№ п/п	Виды контрольных мероприятий для обучающихся очной формы в 4 семестре	Баллы	№ недели
1	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Гальванический элемент», «Электролиз водных растворов солей» в educon2	0-4 0-4	4,6
2	Выполнение и размещения отчета о выполнении индивидуального домашнего задания «Электрохимия» в educon2	0-4	1-6
3	Тест «Электрохимия, химическая кинетика» в educon2	0-10	6
4	Аудиторная контрольная работа по теме «Электрохимия, химическая кинетика» на платформе zoom	0-8	7
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
5	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Электропроводность», «Кинетика химических процессов» в educon2	0-4 0-4	8,10,12
6	Выполнение и размещения отчета о выполнении индивидуального домашнего задания «Химическая кинетика» в educon2	0-4	7-12
7	Тест «Химическая кинетика» в educon2	0-10	11
8	Аудиторная контрольная работа «Химическая кинетика» на платформе zoom	0-8	12
	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-30</b>	
9	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Изучение кинетики реакции разложения перекиси водорода газометрическим методом» в educon2	0-4	14,16
10	Выполнение и размещения отчета о выполнении индивидуального домашнего задания «Катализ» в educon2	0-6	13-17
11	Тест 3 «Катализ» в educon2	0-16	16
12	Аудиторная контрольная работа «Катализ» на платформе zoom	0-14	17

	<b>ИТОГО (за раздел)</b>	<b>0-40</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>	

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся заочной формы

Таблица 5

№ п/п	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы в 3 семестре	Баллы
1	Выполнение контрольной работы в системе EDUCON 2	0-20
2	Выполнение и отчет по лабораторным работам «Термохимия» «Гетерогенное равновесие» в системе EDUCON 2	0-10 0-15
3	Итоговый тест в системе EDUCON 2	0-55
	<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 6

№ п/п	Виды контрольных мероприятий для обучающихся заочной формы в 4 семестре	Баллы
1	Выполнение контрольной работы в системе EDUCON 2	0-20
2	Выполнение и отчет по виртуальным лабораторным работам «Гальванический элемент» «Кинетика химических процессов» в системе EDUCON 2	0-15 0-10
3	Итоговый тест в системе EDUCON 2	0-55
	<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Дополнения и изменения внес:  
канд. пед. наук, доцент



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 14 от «17» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой 2020-2021 уч. г.

Учебная дисциплина Физическая химия  
 Кафедра Естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
 Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология,  
 Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

форма обучения:  
 заочная: 2 курс 3, 4 семестр

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Свиридов, В. В. Физическая химия: учебное пособие / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-2262-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/87726">https://e.lanbook.com/book/87726</a> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	ЭБС Лань
	Буданов, В.В. Химическая термодинамика: учебное пособие / В.В. Буданов, А.И. Максимов; под редакцией О.И. Койфман. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-2271-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/89932">https://e.lanbook.com/book/89932</a> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	ЭБС Лань
	Буданов, В.В. Химическая кинетика: учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1542-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/42196">https://e.lanbook.com/book/42196</a> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	ЭБС Лань

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Физическая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Ю.П. Акулова, С.Г. Изотова, О.В. Проскурина, И.А. Черепкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3057-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110903">https://e.lanbook.com/book/110903</a> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	ЭБС Лань
Дополнительная	Строение молекул : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	26	100	библиотека	-
	Термохимия. Химическое равновесие : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - Библиогр.: с. 30. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	26	100	библиотека	-
	Фазовое равновесие. Растворы : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - Библиогр.: с. 31. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	26	100	библиотека	-
	Электрохимия : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 Химическая технология всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	26	100	библиотека	-

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Химическая кинетика. Катализ : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - Библиогр.: с. 30. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	26	100	библиотека	-
	Физическая химия : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	СР	10	26	100	библиотека	-
	Физическая химия : методические указания по освоению дисциплины для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	СР	10	26	100	библиотека	-

Зав. кафедрой ЕНГД  
«17» июня 2020 г.



С.А. Татяненко

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://elib.tyuiu.ru/> - Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ.
2. <http://bibl.rusoil.net> - Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО УГНТУ.
3. <http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет».
4. <http://www.studentlibrary.ru> - Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа»
5. <http://www.iprbookshop.ru/> - Ресурсы электронно-библиотечной системы IPRbooks .
6. <http://e.lanbook.com> – ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»
7. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».
8. <http://elibrary.ru/> - Электронные издания ООО «РУНЭБ».
9. <https://www.book.ru> - Ресурсы электронно-библиотечной системы BOOK.ru
10. <https://educon2.tyuiu.ru/> - Система поддержки учебного процесса ТИУ.
11. <https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека (НЭБ).

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мультимедийная аудитория: кабинет 411</p> <p><b>Оснащенность:</b>            Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная            Оборудование:            - ноутбук - 1 шт.            - компьютерная мышь - 1 шт.            - проектор - 1 шт.            - экран настенный - 1 шт.            - плазменная панель - 1 шт.</p> <p><b>Комплект учебно-наглядных пособий</b>  <b>Программное обеспечение:</b>            - Microsoft Office Professional Plus            - Microsoft Windows            - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Лаборатория «Полимеры»: кабинет 421</p> <p><b>Оснащенность:</b>            Учебная мебель: столы лабораторные, табуреты, шкафы вытяжные            Оборудование:            - ноутбук – 1 шт.;            - компьютер в комплекте – 1 шт.;            - принтер – 1 шт.;            - телевизор – 1 шт.;            - компьютерная мышь – 1 шт.;            - лабораторная реакторная система IKA LR 1000 control- 2 шт.;            - весы аналитические VIBRA HT-240 RCE - 1 шт.;            - термометр контактный ТК – 5.04 - 1 шт.;            - аквадистиллятор электрический ДЭ-10 мод.789- 1 шт.;            - деионизатор воды «Спектр»- 1 шт.;            - устройство для определения объемной и насыпной плотности и сыпучести RR/BDA R60- 1 шт.;            - прибор ПТП-М - 1 шт.;            - ротационный вискозиметр Брукфильда DV2TLV - 1 шт.;            - термостат воздушный лабораторный ТВЛ-K50 - 1 шт.;            - центрифуга IKA Mini G - 1 шт.;            - диспергатор IKA ULTRA-TURRAX T 25 digital- 1 шт.;            - диспергирующий элемент S 25 KV – 18 G – 1шт.            - патрон вала LR 1000.41 – 1 шт.;            - химически-стойкий диафрагменный насос-дозатор KNFFEM 1.10</p>

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	КТ.18 S- 2 шт.; - ИК Спектрометр ФУРЬЕ ФСМ 2201- 1 шт.; - учебная лабораторная установка для исследования процесса пиролиза углеводов ЛБ 02069639.240501- 1 шт.; - комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000» - 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Кабинет 326 <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - моноблок – 16 шт. - клавиатура – 16 шт. - компьютерная мышь – 16 шт. - проектор - 1 шт. - экран настенный - 1 шт. - колонки звуковые - 1 шт. <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса: - Комплекс компьютерных лабораторных работ "Физическая химия" - Комплекс лабораторных работ по физике - Гетерогенное равновесие - Наблюдение фазовых переходов «жидкость-газ» и определение критической температуры Фреона-13 - Способы выражения концентрации растворов - Гальванический элемент - Электролиз водных растворов солей - Кинетика химических процессов - Изучение кинетики реакции разложения перекиси водорода газометрическим методом
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Кабинет 220 <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт. <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО
	Кабинет 208 <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - Ноутбук– 5 шт. - Компьютерная мышь – 5 шт. <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	Компьютерный класс: кабинет 323 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	<p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер в комплекте - 1 шт.</li> <li>- Моноблок - 15 шт.</li> <li>- Клавиатура - 15 шт.</li> <li>- Компьютерная мышь - 16 шт.</li> <li>- Проектор - 1 шт.</li> <li>- Экран настенный - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> <li>- Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО</li> </ul>
<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Кабинет 105 2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников:</p> <p><b>Оснащенность:</b></p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер в комплекте - 2 шт.</li> <li>- интерактивный дисплей - 1 шт.</li> <li>- веб-камера - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> <li>- Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО</li> </ul>

**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Физическая химия»  
на 2021-2022 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1).
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).
3. Материально-техническое обеспечение дисциплины (п. 11).
4. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).

Дополнения и изменения внес:  
доцент, канд. пед. наук



З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой 2021-2022 уч. г.

Учебная дисциплина Физическая химия  
 Кафедра Естественнонаучных и гуманитарных дисциплин  
 Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология,  
 Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

форма обучения:  
 заочная: 2 курс 3, 4 семестр

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1402-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168461">https://e.lanbook.com/book/168461</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	28	100	БИК	+
	Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие / А. А. Попова, Т. Б. Попова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1796-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168801">https://e.lanbook.com/book/168801</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	28	100	БИК	+
	Свиридов, В. В. Физическая химия : учебное пособие / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 600 с. — ISBN 978-5-8114-2262-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168989">https://e.lanbook.com/book/168989</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	28	100	БИК	+

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Физическая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Ю.П. Акулова, С.Г. Изотова, О.В. Проскурина, И.А. Черепкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-3057-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110903">https://e.lanbook.com/book/110903</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	28	100	БИК	+
Дополнительная	Строение молекул : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	28	100	ОИО	-
	Термохимия. Химическое равновесие : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - Библиогр.: с. 30. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	28	100	ОИО	-
	Фазовое равновесие. Растворы : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - Библиогр.: с. 31. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	28	100	ОИО	-
	Электрохимия : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 Химическая технология всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	28	100	ОИО	-

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Электронный вариант
	Химическая кинетика. Катализ : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физическая химия» для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 32 с. - Библиогр.: с. 30. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	ЛР	10	28	100	ОИО	-
	Физическая химия : методические указания для самостоятельной работы по дисциплине для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	СР	10	28	100	ОИО	-
	Физическая химия : методические указания по освоению дисциплины для обучающихся направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» всех форм обучения / ТИУ ; сост. З. Р. Тушакова. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 16 с. - Библиогр.: с. 15. – Текст : непосредственный.	2019	МУ	СР	10	28	100	ОИО	-

Зав. кафедрой ЕНГД  
«30» августа 2021 г.



С.А. Татяненко

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net/>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books/>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мультимедийная аудитория: кабинет 411</p> <p><b>Оснащенность:</b>                      Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная</p> <p>Оборудование:                      - ноутбук - 1 шт.                      - компьютерная мышь - 1 шт.                      - проектор - 1 шт.                      - экран настенный - 1 шт.                      - плазменная панель - 1 шт.</p> <p><b>Комплект учебно-наглядных пособий</b></p> <p><b>Программное обеспечение:</b>                      - Microsoft Office Professional Plus                      - Microsoft Windows                      - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Лаборатория «Полимеры»: кабинет 421</p> <p><b>Оснащенность:</b>                      Учебная мебель: столы лабораторные, табуреты, шкафы вытяжные.</p> <p>Оборудование:                      - ноутбук – 1 шт.;                      - компьютер в комплекте – 1 шт.;                      - принтер – 1 шт.;                      - телевизор – 1 шт.;                      - компьютерная мышь – 1 шт.;                      - лабораторная реакторная система IKA LR 1000 control- 2 шт.;                      - весы аналитические VIBRA HT-240 RCE - 1 шт.;                      - термометр контактный ТК – 5.04 - 1 шт.;                      - деионизатор воды «Спектр»- 1 шт.;                      - устройство для определения объемной и насыпной плотности и сыпучести RR/BDA R60- 1 шт.;                      - прибор ПТП-М - 1 шт.;                      - ротационный вискозиметр Брукфильда DV2TLV - 1 шт.;                      - термостат воздушный лабораторный ТВЛ-К50 - 1 шт.;                      - центрифуга IKA Mini G - 1 шт.;                      - диспергатор IKA ULTRA-TURRAX T 25 digital- 1 шт.;                      - химически-стойкий диафрагменный насос-дозатор KNFFEM 1.10</p>

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	КТ.18 S- 2 шт.; - ИК Спектрометр ФУРЬЕ ФСМ 2201- 1 шт.; - учебная лабораторная установка для исследования процесса пиролиза углеводов ЛБ 02069639.240501- 1 шт.; - комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000» - 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Кабинет 326 <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - моноблок – 16 шт. - клавиатура – 16 шт. - компьютерная мышь – 16 шт. - проектор - 1 шт. - экран настенный - 1 шт. - колонки звуковые - 1 шт. <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО Виртуальные лабораторные работы в системе поддержки учебного процесса: - Комплекс компьютерных лабораторных работ "Физическая химия" - Комплекс лабораторных работ по физике - Гетерогенное равновесие - Наблюдение фазовых переходов «жидкость-газ» и определение критической температуры Фреона-13 - Способы выражения концентрации растворов - Гальванический элемент - Электролиз водных растворов солей - Кинетика химических процессов - Изучение кинетики реакции разложения перекиси водорода газометрическим методом
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Кабинет 220 <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук – 5 шт, - компьютерная мышь – 5 шт. <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО
	Кабинет 208 <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - Ноутбук– 5 шт. - Компьютерная мышь – 5 шт. <b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	Компьютерный класс: кабинет 323 Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации <b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	<p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Компьютер в комплекте - 1 шт.</li> <li>- Моноблок - 15 шт.</li> <li>- Клавиатура - 15 шт.</li> <li>- Компьютерная мышь - 16 шт.</li> <li>- Проектор - 1 шт.</li> <li>- Экран настенный - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> <li>- Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО</li> </ul>
<p>Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Кабинет 105 2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников:</p> <p><b>Оснащенность:</b></p> <p>Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- компьютер в комплекте - 2 шт.</li> <li>- интерактивный дисплей - 1 шт.</li> <li>- веб-камера - 1 шт.</li> </ul> <p><b>Программное обеспечение:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus</li> <li>- Microsoft Windows</li> <li>- Zoom (бесплатная версия), свободно распространяемое ПО</li> </ul>

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Физическая химия»  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:  
Канд. биол. наук

  
\_\_\_\_\_ Ю.К. Смирнова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Физическая химия  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:  
Канд. биол. наук

 Ю.К. Смирнова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Физическая химия»  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2024-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьяненко

«4» апреля 2024 г.