

**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**« СУРАЖСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИКУМ »**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП 06. Физическая и коллоидная химия**

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования базовой подготовки технического профиля для специальности **29.02.07. «Производство изделий из бумаги и картона»**

Организация разработчик : ГАПОУ СПАТ « Суражский промышленно- аграрный техникум

Разработчик:

Гончарова Татьяна Васильевна – преподаватель первой квалификационной категории.

# Содержание

<b>1. Паспорт программы учебной дисциплины</b>	<b>4</b>
<b>2. Структура и содержание учебной дисциплины</b>	<b>7</b>
<b>3. Условия реализации программы учебной дисциплины</b>	<b>22</b>
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины</b>	<b>23</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

## 1.1 Область применения программы:

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **29.02.07. «Производство изделий из бумаги и картона»**

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина входит в состав дисциплин общепрофессионального цикла

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины.

В результате изучения учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия», обучающийся должен **знать**:

- основные законы физической и коллоидной химии;
- свойства агрегатных состояний вещества;
- формулировки и математическое выражение газовых законов;
- основы химической термодинамики и термохимии;
- теплоемкости веществ, их расчеты;
- способы определения возможности и направления течения самопроизвольных процессов;
- основы химической кинетики;
- гомогенные и гетерогенные каталитические процессы, закономерности и механизм их течения;
- адсорбция на твердых адсорбентах;
- сущность химического равновесия, определение оптимальных условий ведения химических процессов;
- основные методы интенсификации физико-химических процессов;
- физико-химические методы анализа веществ, применяемые приборы;
- современные представления о растворах, коллигативные свойства растворов;
- процессы перегонки, ректификации, экстракции, абсорбции;
- основы электрохимии ;
- основы коллоидной химии;
- строение, свойства ультрамикрорегетерогенных систем, способы стабилизации и разрушения коллоидных микрорегетерогенных систем;

## **уметь:**

- выполнять расчеты : параметров газа, газовых смесей, жидкостей, коллигативных свойств растворов;
- проводить : самостоятельный поиск научной информации о своей профессиональной деятельности с применением источников научно-популярных изданий, компьютерных технологий для обработки и передачи химической информации в различных формах, лабораторные исследования свойств жидкостей;
- определять: термодинамические параметры состояния систем, концентрацию реагирующих веществ, скорость химической реакции;
- составлять: алгоритмы определения основных термодинамических параметров;
- рассчитывать: тепловые эффекты, равновесные концентрации, коллигативные свойства растворов;
- строить: изотерму адсорбции по экспериментальным данным, фазовые диаграммы;
- экспериментально определять: параметры каталитических процессов, молярную массу растворенного вещества, коэффициент распределения;
- обосновать: выбор методики эксперимента и лабораторного оборудования по конкретному заданию;
- находить: в справочной литературе показатели физико-механических свойств веществ и их соединений;
- измерять: электродвижущую силу гальванического элемента(ЭДС);
- получать: ультрамикрорегетерогенные системы и определять их основные характеристики;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством , экологических, энергетических и сырьевых;
- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- определение возможности течения физико-химических превращений в различных условиях и оценки их последствий.

## **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины.**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 93 часа, в том числе:  
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 62 часа;  
самостоятельная работа обучающегося – 31 час.

**Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:**

Организация и контроль технологических процессов по производству изделий из бумаги и картона.

**ПК 1.1.** Выбирать сырье и материалы для заданного процесса производства изделий из бумаги и картона.

**ПК 1.2.** Составлять технологические карты процесса производства изделий из бумаги и картона.

**ПК 1.3.** Подбирать режимы и технологическое оборудование производства изделий из бумаги и картона по заданным условиям.

**ПК 1.4.** Проводить испытания по определению физико-химических показателей свойств сырья, материалов и готовой продукции.

**ПК 1.5.** Проводить анализ причин дефектов и брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	<b>93</b>
В том числе: в III семестре теоретических занятий	10
ЛПЗ	17
самостоятельных работ	15
в IV семестре теоретических занятий	14
ЛПЗ	21
самостоятельных работ	16
Аттестация: дифзачет (3 семестр), экзамен (4 семестр)	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые компетенции
1	2	3	4
<b>Введение</b>	<b>Введение.</b> Общенаучное и прикладное значение физической и коллоидной химии для интенсификации управления и оптимизации процессов химических технологий.	1	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
<b>Раздел 1.</b>	<b>Физическая химия</b>	<b>54</b>	
	<b>Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества</b>	7	
Тема 1.1.1. <b>Газообразное состояние веществ.</b>	Газообразное состояние. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основные газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Реальные газ, их особенности. Уравнение состояния. Изотерма реального газа. Сжижение газов. Критическая точка. Газовые смеси. Парциальное давление. Закон Дальтона. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Графическое изображение газовых законов. Эффект Джоуля-Томпсона. Решение типовых задач по расчету параметров газов по теме 1.1. Диффузия и эффузия газов.	1  1	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
Тема 1.1.2. <b>Расчеты по формулам и уравнениям</b>	<b>Практическое занятие №1.</b> Расчеты параметров идеальных газов. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение типовых задач по расчету параметров газов по теме 1.1.1. - газовые законы.	2	
Тема 1.1.3. <b>Жидкое состояние вещества.</b>	Жидкое состояние вещества. Структура жидкостей. Свободная энергия поверхности жидкости. Поверхностное натяжение. Внутреннее трение и вязкость жидкостей. Виды вязкости. Испарение и конденсация жидкостей. Теплота испарения. Правило Трутона. Демонстрации: растворов солей никеля, кобальта и несмешивающихся жидкостей. Наблюдение шарообразной формы капли анилина в воде.	1	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5



	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Поверхностно-активные вещества и их значение. Явление смачивания. Адгезия и когезия.	1	
Тема 1.1.4. <b>Расчеты свойств жидкостей</b>	<b>Практическое занятие №2.</b> Расчеты вязкости, поверхностного натяжения и теплот испарения жидкостей с применением справочных данных. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Расчеты свойств жидкостей по индивидуальным заданиям.	2	ОК 1-9 ПК 1.1-1.5
Тема 1.1.5. <b>Твердое состояние вещества</b>	Твердое состояние вещества, его особенности. Кристаллические и аморфные тела. Плавление. Кристаллизация. Виды кристаллических решеток. <b>Демонстрация:</b> кристаллических решеток графита, металлов, поваренной соли. Образцы минералов серы, кальция, галита и др. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Плазма-четвертое состояние вещества. Жидкие кристаллы и их применение.	1  1	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5
<b>Тема 1.2</b>	<b>Основы химической термодинамики (ТД)</b>	46	
Тема 1.2.1. <b>Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов и газовых смесей.</b>	Основные термодинамические понятия и определения. Роль химической термодинамики в изучении химических процессов. Закон сохранения энергии. Первый закон термодинамики, его формулировки. Внутренняя энергия. Энтальпия. Теплоемкость газов и газовых смесей. Виды теплоемкости, их взаимосвязь и зависимость от различных факторов. Работа, теплота и энтальпия термодинамических процессов идеального газа. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Термодинамические процессы и термодинамическое равновесие. Решение задач по теме 1.2.1.- первый закон термодинамики. Уравнение Майера. Политропные термодинамические процессы в системе «P-V» координат.	1  2	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5
Тема 1.2.2. <b>Расчеты по формулам и уравнениям.</b>	<b>Практическое занятие №3.</b> Расчеты теплоемкостей индивидуальных веществ и смесей с применением справочной литературы. Расчеты работы и теплоты термодинамических процессов. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач по теме 1.2.2.-термодинамические функции основных обратимых процессов, по индивидуальным заданиям. Теплоемкость газов и газовых смесей.	2  1	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5

<p>Тема 1.2.3. <b>Термохимия. Закон Кирхгофа.</b></p>	<p>Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Стандартные тепловые эффекты реакций образования и сгорания. Следствия закона Гесса. Формула Коновалова. Факторы, влияющие на тепловой эффект реакции. Закон Кирхгофа. <b>Демонстрации:</b> 1. Калориметрическая установка для определения теплоты сгорания. 2. Опыт. Энергетические изменения при растворении различных веществ в воде. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Расчеты стандартных тепловых эффектов по закону Гесса. Теплоты растворения и нейтрализации, их зависимость от различных факторов.</p>	<p>1   1</p>	<p>ОК 1- 9  ПК 1.1- 1.5</p>
	<p><b>Практическое занятие №4.</b> Расчеты стандартных тепловых эффектов химических реакций по закону Гесса. Расчеты тепловых эффектов химических реакций по закону Кирхгофа. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач по индивидуальным заданиям. Расчеты тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре по индивидуальным заданиям.</p>	<p>2  1</p>	
<p>Тема 1.2.4. <b>Экспериментальные определения тепловых эффектов.</b></p>	<p><b>Лабораторная работа №1.</b> Определение теплоты растворения соли. <b>Демонстрации:</b> установка определения теплоты растворения соли. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Оформление лабораторного отчета. Письменные ответы на вопросы контроля знаний по данной лабораторной работе. <b>Лабораторная работа №2.</b> Определение поверхностного натяжения жидкостей. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Оформление отчета лабораторной работы. Ответы на вопросы контроля знаний по данной лабораторной работе.</p>	<p>2    1</p>	<p>ОК 1- 9  ПК 1.1- 1.5</p>
<p>Тема 1.2.5. <b>Второй закон термодинамики.</b></p>	<p>Второй закон термодинамики, его физическая сущность. Факторы интенсивности и экстенсивности. Энтропия и ее свойства. Причины и следствия изменения энтропии. Свободная энергия системы. Изобарно-изотермические и изохорно-изотермические потенциалы (энергии Гиббса и Гельмгольца). Принцип минимума свободной энергии. Значение второго закона термодинамики. <b>Демонстрации:</b> схема изменения энтропии для самопроизвольных и не самопроизвольных процессов.</p>	<p>1</p>	<p>ОК 1- 9  ПК 1.1- 1.5</p>

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Тепловая машина Карно. Коэффициент полезного действия машины. Изменение энтропии основных термодинамических процессов. Критерии направленности процессов и равновесия в системах переменного состава. Химический потенциал.</p>	1	
<p>Тема 1.2.6. <b>Расчеты по формулам.</b></p>	<p><b>Практическое занятие №5.</b> Расчеты энтропии физико-химических процессов и возможности их самопроизвольного течения. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач по расчетам изменения энтропии физико-химических процессов по индивидуальным заданиям. Третий закон термодинамики. Постулат Планка.</p>	2  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5
<p><b>Тема 1.3.</b></p>	<p><b>Химическая кинетика</b></p>	4	
<p>Тема 1.3.1. <b>Скорость химических реакций. Классификация химических реакций.</b></p>	<p>Основные понятия и определения. Скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Кинетика простых реакций. Реакции первого и второго порядка, их кинетические уравнения. Период полупревращения. <b>Демонстрации:</b> Опыт 1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Опыт 2. Зависимость скорости реакции от температуры. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Гомогенные и гетерогенные химические реакции. Быстрые и сверхбыстрые реакции. Кинетика сложных реакций: последовательных, параллельных и сопряженных. Расчеты скорости, концентрации веществ и времени течения химических реакций.</p>	1  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5
<p>Тема 1.3.2. <b>Расчеты по формулам и уравнениям.</b></p>	<p><b>Практическое занятие №6.</b> Экспериментальное определение скорости химической реакции. <b>Демонстрации:</b> Опыт. Взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой и анализ опыта. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач по расчетам кинетических параметров и энергии активации химических процессов.</p>	1  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5
	<p><b>Лабораторная работа №3.</b> Определение константы скорости реакции инверсии сахара. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Оформление отчета п/з №6. Ответы на вопросы контроля знаний по данной лабораторной работе.</p>	1  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5

<p>Тема 1.3.3. <b>Цепные реакции</b></p>	<p>Цепные реакции. Особенности, характеристика. Работы Семенова Н.Н. Фотохимические и радиационно-химические процессы и их значение. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Схемы механизма разветвленной и неразветвленной химических цепей цепных реакций. Их анализ.</p>	<p>1 1</p>	<p>ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5</p>
<p><b>Тема 1.4.</b></p>	<p><b>Катализ.</b></p>	<p>5</p>	
<p>Тема 1.4.1. <b>Адсорбция</b></p>	<p>Поверхностные явления. Особенности процесса адсорбции, влияние на него различных факторов. Адсорбция на твердых адсорбентах. Теория Ленгмюра. Изотерма адсорбции. <b>Демонстрации:</b> 1. Образцы адсорбентов. 2. Адсорбция активированным углем различных красителей из растворов. 3. Адсорбция силикагелем красящих веществ. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Ионообменная адсорбция. Хроматография. Практическое применение адсорбции.</p>	<p>1 1</p>	<p>ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5</p>
<p>Тема 1.4.2. <b>Экспериментальные исследования и определения.</b></p>	<p><b>Лабораторная работа №4.</b> Построение изотермы адсорбции по эксперименту. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Оформление отчета лабораторной работы. Ответы на вопросы контроля знаний по данной лабораторной работе.</p>	<p>1 1</p>	<p>ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5</p>
<p>Тема 1.4.3. <b>Катализ.</b></p>	<p>Гомогенный катализ. Особенности каталитических процессов . Автокатализ. Гетерогенный катализ, его особенности. Промоторы и каталитические яды. Мультиплетная теория катализа. <b>Демонстрации:</b> коллекция катализаторов. Схематическое изображение 5-ти стадий гетерогенного катализа. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Ферментативный катализ. Ферменты в жизни человека. 2. Применение катализа в химической технологии.</p>	<p>1 1</p>	<p>ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5</p>
<p>Тема 1.4.4. <b>Расчеты по формулам.</b></p>	<p><b>Практическое занятие №7.</b> Расчеты каталитической активности, селективности и производительности катализатора физико-химических процессов.</p>	<p>1</p>	<p>ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5</p>

Тема 1.4.5. <b>Экспериментальное исследование и определение</b>	<b>Лабораторная работ №5.</b> Определение влияния катализаторов на скорость химических процессов. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Оформление отчета лабораторной работы. Ответы на вопросы контроля знаний по данной лабораторной работе.	1  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5
<b>Тема 1.5.</b>	<b>Химическое равновесие</b>	5	
Тема 1.5.1. <b>Основные закономерности химического равновесия.</b>	Обратимость химических реакций. Сущность истинного химического равновесия. Константы равновесия реакции. Способы выражения. Зависимость констант равновесия от различных факторов. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье. <b>Демонстрации:</b> Влияние концентрации вещества на состояние химического равновесия(на примере реакции образования радонида железа).Смещение химического равновесия под действием температуры, освещения (фотохимическое восстановление тионина) <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Записать уравнения химических реакций на примере принципа Ле-Шателье, дать теоретическое обоснование демонстрационных опытов.	1  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5
Тема 1.5.2. <b>Расчеты по химическим формулам и уравнениям.</b>	<b>Практическое занятие №8.</b> Расчеты констант химического равновесия равновесных и исходных концентраций, выхода целевого продукта химических процессов. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Решение задач по расчетам состава равновесной смеси. Практическое значение констант химического равновесия.	1  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5
	<b>Практическое занятие №9.</b> Определение оптимальных условий ведения производственных химических процессов получения: серной кислоты, водорода конверсией метана, аммиака, азотной кислоты, метанола, этанола.	1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Равновесие в гетерогенных системах.	1	
Тема 1.5.3. <b>Химическое сродство.</b>	Реакционная способность химико-технологических систем. Химическое сродство. Уравнение изотермы химической реакции. Стандартная энергия Гиббса. Применение константы химического равновесия в зависимости от температуры.  <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1  1	ОК 1-9  ПК 1.1- 1.5

	Стандартная энергия Гельмгольца.			
Тема 1.5.4. <b>Расчеты по химическим формулам и уравнения.</b>	<b>Практическое занятие №10.</b> Определение полезной работы химических реакций.	1	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5	
<b>Тема 1.6.</b>	<b>Фазовое равновесие</b>	1		
Тема 1.6.1. <b>Правило фаз Гиббса.</b> <b>Фазовые диаграммы состояния.</b>	Основные понятия фазового равновесия. Классификация систем. Определение числа фаз, числа независимых компонентов и степеней свободы при фазовых равновесиях. Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма состояния однокомпонентных систем на примере воды. Анализ диаграммы. Тройная точка. Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах. Кривые охлаждения. Эвтектический сплав. Термографический анализ. Правило рычага. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Ответы на вопросы проверки знаний – основные определения фазового равновесия. Водно-солевые системы Криогидратная точка. Диаграмма растворимости в системе KCl-H <sub>2</sub> O. Работы Н.С.Курнакова по физико-химическому анализу.	1  1	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5	
Тема 1.6.2. <b>Расчеты и упражнения по фазовым диаграммам.</b>	<b>Практическое занятие №11.</b> 1. Построить фазовую диаграмму(диаграмма плавкости) состояния двухкомпонентной системы по имеющимся данным. 2. На основании данных температур начала кристаллизации и состава системы построить все кривые охлаждения возможные в данной системе. 3. Определить число фаз и число степеней свободы для системы с указанной температурой и составом. 4. Определить массу образовавшихся кристаллов при охлаждении системы определенного состава от температуры t <sub>1</sub> до t <sub>2</sub> по правилу рычага. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Предложить и описать методику эксперимента термографического анализа бинарного сплава или водно-солевой системы. 2. Сущность диаграмм состояния.	1  1	ОК 1-9 ПК 1.1- 1.5	

<b>Тема 1.7</b>	<b>Растворы</b>	13	
Тема 1.7.1 <b>Основные понятия и определения. Свойства растворов.</b>	<p>Процесс растворения давление в растворах неэлектролитов и электролитов. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент и применение к нему принципа минимума свободной энергии. Классификация растворов, их строение. Сольватная теория образования растворов Д.И.Менделеева. Термодинамика растворения. Осмотическое.</p> <p><b>Демонстрации:</b> Коллекция различных типов растворов: жидкость-твёрдое, жидкость-жидкость, жидкость-газ, несмешивающихся жидкостей.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Растворы электролитов. Степень диссоциации и константа электролитической диссоциации. Концентрация и способы выражения концентрации растворов. Полупроницаемые мембраны, их значение для живых организмов и процессов получения, очистки пищевых и непищевых продуктов.</p>	1  2	ОК 1- 9, ПК1.1. -1.5
	<p>Давление пара разбавленных растворов. Абсолютное и относительное понижение давления пара растворителя в растворе. Закон Рауля для растворов неэлектролитов и электролитов.</p> <p><b>Демонстрации:</b> Изменение объёма при растворении этанола, подкрашенного фуксином, в дистиллированной воде. Диаграмма “Давление пара - состав” “Р - X” бинарного раствора при <math>T = const.</math>.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p>	1  1	ОК 1- 9, ПК1.1. - 1.5
	<p>Замерзание растворов. Абсолютное понижение температуры замерзания раствора. Криоскопия. Криоскопическая постоянная. Условия кипения растворов. Температура кипения растворов. Абсолютное повышение температуры кипения. Эбуллиоскопическая постоянная. Эбуллиоскопия.</p> <p><b>Демонстрации:</b> Установки экспериментального определения температуры замерзания и кипения растворов.</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Практическое применение закона Рауля.</p>	1  1	ОК 1- 9, ПК1.1. - 1.5
Тема 1.7.2	<b>Практическое занятие № 12</b>	1	ОК 1-





	<p>бинарной жидкой смеси А - В при <math>P = \text{const.}</math>, построить диаграмму “Т- X” .  (Составы X и У выражены в мольных процентах вещества А)  Определить температуру кипения системы, содержащей X, % (моль) компонента А.  Определить состав пара, находящегося в равновесии с жидкой бинарной системой кипящей при температуре Т].  Определить состав остатка в перегонной колбе при температуре Т.,  <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  Предложить методику эксперимента и перечень необходимого лабораторного оборудования</p>	1	
<p>Тема 1.7.6  <b>Экспериментальные определения</b></p>	<p><b>Лабораторная работа № 7</b>  Построение диаграммы “Т - X” по экспериментальным данным.  <b>Демонстрации:</b>  Оборудование для лабораторной работы.  <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  Анализировать достоверность лабораторных экспериментов.  Дать ответы на вопросы контроля знаний по данной работе.</p>	1	ОК 1- 9, ПК1.1. -1.5
<p>Тема 1.7.7  <b>Закон распределения Нернста - Шилова Закон Генри</b></p>	<p>Система "жидкость-жидкость" для жидкостей не растворимых друг в друге.  Перегонка с водяным паром.  Равновесное распределение третьего компонента между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста - Шилова. Экстракция. Растворы газов в жидкости. Растворимость газов. Факторы, влияющие на растворимость. Закон Генри. Растворимость смеси газов. Закон Генри-Дальтона.  Абсорбция газов жидкостями. Десорбция газов.  <b>Демонстрации:</b>  Системы несмешивающихся жидкостей “бензол-вода” и распределение в ней спиртового раствора йода.  Экстракция йода из морской воды бензолом в делительной воронке.  <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  Применение экстракции в промышленности.  Вакуумная перегонка. Значение закона Генри и Генри-Дальтона.</p>	1	ОК 1- 9, ПК 1.1. - 1.5
<p>Тема 1.7.8  <b>Расчёты по формулам</b></p>	<p><b>Практическое занятие № 14</b>  Расчёты процессов экстракции растворов.</p>	2	ОК 1- 9,

	Решение задач на определение массы экстрагированного вещества и количества вещества в водном растворе, если проводить однократно и многократно экстракцию и числа обработок, с целью достижения заданной степени извлечения. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Анализировать достоверность результатов расчётов. <b>Взаимное растворение жидкостей.</b>	1	ПК1.1. -1.5
Тема 1.7.9 <b>Экспериментальное определение</b>	<b>Лабораторная работа № 8</b> Определение коэффициента распределения уксусной кислоты в системе “изоамиловый спирт - вода”. <b>Демонстрации:</b> Установка для выполнения работы. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Предложить схему и методику извлечения масла из семян, из плодов косточковых культур и из лепестков роз; сахара из свеклы и из сахарного тростника.	2   1	ОК 1- 9, ПК1.1. - 1.5
<b>Тема 1.8</b>	<b>Электрохимия</b>	5	
Тема 1.8.1 <b>Электрохимические процессы</b>	Взаимное превращение химической и электрической энергии. Проводники электрического тока первого и второго рода. Электродные процессы и электродный потенциал. Формула Нернста. Электроды. Примеры электродов. Стандартный равновесный потенциал электрода. Электрохимический ряд напряжений. Гальванические элементы. Механизм возникновения электрического тока в них. ЭДС гальванического элемента. Типы гальванических элементов, их особенности. <b>Демонстрации:</b> Электроды первого и второго рода. Схема электрода. Схемы возникновения электродных потенциалов. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнить расчёты ЭДС гальванических элементов по заданию. Химические источники электрического тока, их применение. Решение типовых задач расчётов электродных потенциалов по заданию.	1           1	ОК 1- 9, ПК1.1. -1.5
Тема 1.8.2 <b>Расчёты по формулам</b>	<b>Практическое занятие № 15</b> Расчёты ЭДС гальванических элементов по индивидуальным заданиям. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1	ОК 1- 9, ПК1.1.



	Схемы диализатора и электродиализатора. Эффект Фарадея-Гиндаля. Схема опыта Рейса. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Вклад русских учёных в развитие коллоидной химии. Значение коллоидной химии.	1	
Тема 2.2 <b>Строение дисперсных систем</b>	Строение коллоидной частицы. <b>Демонстрации:</b> Схема строения мицеллы золя иодида серебра. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составить схемы строения мицелл коллоидных растворов по заданию.	1  1	ОК 1- 9, ПК1.1. - 1.5
Тема 2.3 <b>Экспериментальные исследования</b>	<b>Лабораторная работа № 10</b> Получение ультрамикрорегетерогенных систем. <b>Демонстрации:</b> Золь гидроксида железа, хлорида серебра. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Ответы на вопросы контроля знаний лабораторной работы № 10.	2	ОК 1- 9, ПК1.1. -1.5
Тема 2.4 <b>Устойчивость дисперсных систем</b>	Кинетическая и агрегативная устойчивость дисперсных систем. Коагуляция скрытая и явная. Зависимость коагуляции от различных факторов. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Седиментация, пептизация зольей. ПАВ и их влияние на устойчивость дисперсных систем. Способы стабилизации и разрушения коллоидных и микрорегетерогенных систем. <b>Демонстрации:</b> Коагуляция зольей гидроксида железа $Fe^{3+}$ . <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Грубодисперсные системы. Эмульсии, пены, суспензии, аэрозоли. Методы получения. Устойчивость, стабилизация и разрушение.	1  1	ОК 1- 9, ПК1.1. - 1.5
Тема 2.5. <b>Экспериментальные исследования</b>	<b>Лабораторная работа № 11</b> Определение порога коагуляции золя гидроксида железа. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Ответы на вопросы контроля знаний свойств зольей, строение частиц золя. Устойчивость, коагуляция и стабилизация зольей.	2  1	ОК 1- 9, ПК1.1. -1.5
Тема 2.6 <b>Растворы ВМС</b>	Общая характеристика и особенности растворов ВМС. Сравнение их свойств со свойствами истинных и коллоидных растворов. Термодинамическая устойчивость растворов ВМС.	1	ОК 1- 9, ПК1.1.

	Набухание ВМС. Самопроизвольное образование ВМС при неограниченном набухании. <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Понятие устойчивости растворов ВМС. Высаливание. Студнеобразование. Стабилизация дисперсных систем посредством ВМС.	1	-1.5
Всего:	93		
Теории	24		
ЛПЗ	38		
Самостоятельных работ	31		

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **1. Требования к материально-техническому обеспечению**

##### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете химии; лаборатории химии.

##### ***Оборудование учебного кабинета:***

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- комплект заданий для тестирования и контрольных работ.
- комплект учебно-наглядных пособий для изучения:
  - а) агрегатные состояния веществ,
  - б) основы химической термодинамики,
  - в) химическая кинетика,
  - г) химическое равновесие,
  - д) фазовое равновесие,
  - е) растворы,
  - ж) основы электрохимии,
  - з) коллоидная химия.
- приборы для выполнения лабораторных работ:  
вискозиметры, сталагмометры, ареометры, барометры, термостат, термометры, калориметры, калориметрическая бомба, поляриметры, сахариметры, установка для простой перегонки, перегонки с водяным паром, рефрактометры.  
Установка для титрования, весы технические и аналитические.  
Установка для измерения ЭДС.  
РН - метры, магнитные мешалки.  
Коллекция минералов и катализаторов, образцы объёмных кристаллических решеток.  
Химическая посуда, химические реактивы.  
Технические средства обучения: компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

##### **Информационное обеспечение обучения**

##### ***Основные источники:***

В.В. Белик, К.И.Киенская. Физическая и коллоидная химия, М.: Академия, 2019.

##### ***Дополнительные источники***

1. Б.В.Ахметов и др. Физическая и коллоидная химия, М, Высшая школа, 2020.
2. Б.В.Ахметов. Задачи и упражнения по физической и коллоидной химии, Л, Химия, 2018
3. Под ред. А.А. Равделя, И.Фёдоров Краткий справочник физико-химических величин, СПб, 2018
4. С.А. Балезин. Лабораторные работы по физической и коллоидной химии, М, Просвещение, 2019.

## КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения урока- лекции, устных опросов, практических и лабораторных занятий, тестирования, контрольных работ, а также выполнения обучающимися проектов и индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
вести: расчёты параметров газов и газовых смесей, жидкостей, коллигативных свойств растворов, тепловых эффектов химических процессов, теплоёмкостей газов и газовых смесей, работы теплоты термодинамических процессов. Энергий Гиббса, кинетических параметров, энергии активации, концентрации	практические занятия, лабораторные занятия, тестирование, контрольные работы, устные
<b>предсказывать:</b> оптимальные условия ведения производственных химических процессов, возможность и направление самопроизвольного	практические занятия, тестирование, внеаудиторная
<b>экспериментально определять:</b> поверхностное натяжение и вязкость жидкостей, теплоты химических реакций, кинетические параметры хим. процессов, плотность и концентрацию растворов электролитов и неэлектролитов, температуры кипения и замерзания, молярную массу растворённого вещества. ЭДС гальванических элементов, коэффициент распределения,	лабораторные работы, устные опросы, самостоятельная работа, тестирование;
<b>проводить:</b> разделение жидких смесей простой перегонкой и с водяным паром, экстракцией;	лабораторные работы,
<b>представлять</b> экспериментальные данные в виде графиков, таблиц, диаграмм и уметь их	самостоятельная работа,
<b>Знания:</b>	
-основные законы физической и коллоидной химии; - свойства агрегатных состояний вещества	урок - лекция, практические занятия, лабораторные занятия,
- основы химической термодинамики и термохимии, -теплоёмкости веществ, их расчёты, - способы определения возможности и направления течения самопроизвольных	внеаудиторная самостоятельная работа, контрольная работа;
-гомогенные и гетерогенные каталитические процессы, закономерности и механизм их течения; адсорбция на твёрдых адсорбентах; -сущность химического равновесия, определение оптимальных условий ведения химических процессов.	урок - лекция, тестирование, практические занятия, лабораторные занятия, внеаудиторная самостоятельная работа;

- основные методы интенсификации физике - химических процессов;	
- физико - химические методы анализа веществ, применяемые приборы;	
-современные представления о растворах, коллигативные свойства растворов;	
- процессы перегонки, ректификации,	
-основы электрохимии;	
-основы коллоидной химии;	
-строение, свойства ультрамикрорегетерогенных систем, способы стабилизации и разрушения	
-самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников; справочных, научно-популярных изданий, компьютерных баз данных,	самостоятельная работа;
обосновывать: выбор методики эксперимента и лабораторного оборудования по конкретному	лабораторные работы, творческие задания;
использовать приобретенные знания и умения в фактической деятельности и повседневной жизни, для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве, экологически грамотного поведения в окружающей среде, понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых.	индивидуальные творческие задания;



