



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра технологического образования**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ Р.И. Сулейманов

21 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Р.И. Сулейманов

21 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.08.04 «Физическая и коллоидная химия»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Химия»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Физическая и коллоидная химия» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Химия» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составители

рабочей программы

\_\_\_\_\_

подпись

В.Н. Устименко

\_\_\_\_\_

подпись

Н.С. Абибулаева, преп.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
технологического образования  
от 26 февраля 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

Р.И. Сулейманов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета  
психологии и педагогического образования  
от 21 марта 2024 г., протокол № 7

Председатель УМК

\_\_\_\_\_

подпись

Л.И. Аббасова

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Физическая и коллоидная химия» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Химия».**

**2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– Целью освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является приобретение теоретических знаний по физической и коллоидной химии для последующей успешной реализации предметных занятий в образовательном процессе.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- основы химической термодинамики и химического равновесия;
- основы химической кинетики
- основы электрохимии

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.04 «Физическая и коллоидная химия» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

ПК-3 - Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- личностные ресурсы по достижению целей саморазвития.
- способы интеграции учебных предметов.

**Уметь:**

- управлять своим временем на основе принципов образования в течение всей жизни.
- организовывать развивающую учебную деятельность (исследовательскую, проектную, групповую и др.).

**Владеть:**

- методами оценки эффективности использования времени и других ресурсов при реализации траектории саморазвития.

– образовательным потенциалом социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08.04 «Физическая и коллоидная химия» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль "Предметно-содержательный" учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
7	144	4	74	30	44				43	Экз (27 ч.)
8	144	4	72	24	48				45	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	288	8	146	54	92				88	54

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

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Физическая химия</b>															
Введение.	4	2					2								лабораторная работа, защита отчета
Строение вещества	10	2	4				4								коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Химическая термодинамика.	10	2	4				4								коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Первый закон термодинамики, формулировки.	8	2	2				4								коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета

Второй закон термодинамики, формулировки. Третий закон термодинамики.	8	2	2				4										лабораторная работа, защита отчета
Химическое равновесие	12	2	6				4										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Фазовые равновесия и растворы. Равновесия в однокомпонентных системах. Диаграммы состояния воды.	12	2	6				4										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах	10	2	4				4										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Химическая кинетика и катализ	8	2	4				2										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Кинетика сложных гомогенных реакций	10	4	6														коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Катализ. Общие принципы катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ	14	4	4				6										коллоквиум
Электрохимия	11	4	2				5										коллоквиум
Всего часов за 7 семестр	117	30	44				43										
Форма промежуточного контроля	Экзамен - 27 ч.																
<b>Коллоидная химия</b>																	
Дисперсные системы. Коллоидное состояние вещества	14	4	6				4										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Поверхностные явления и адсорбция	14	4	6				4										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Микрогетерогенные системы	10	2	4				4										лабораторная работа, защита отчета
Получение дисперсных систем и их очистка	12	2	6				4										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Молекулярно-кинетические и оптические свойства высокодисперсных систем	10	2	4				4										коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета

Электрические свойства высокодисперсных систем	14	2	6				6									коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Стабилизация и коагуляция коллоидных систем	14	2	6				6									коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Коллоидные поверхностно-активные вещества	16	4	6				6									коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Высокомолекулярные соединения и их растворы	13	2	4				7									коллоквиум; лабораторная работа, защита отчета
Всего часов за 8 семестр	117	24	48				45									
Форма промежуточного контроля	Экзамен - 27 ч.															
<b>Всего часов дисциплине</b>	234	54	92				88									
часов на контроль	54															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение. <i>Основные вопросы:</i> Предмет физической и коллоидной химии. М.В. Ломоносов - основоположник физической химии Значение физической и коллоидной химии в технологии продуктов питания животного происхождения. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии.	Акт.	2	
2.	Строение вещества	Акт.	2	
3.	Химическая термодинамика. <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия химической термодинамики. Термодинамическое Термодинамические процессы: обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные.	Акт.	2	

	Тепловые эффекты: образования и сгорания веществ, агрегатных превращений, реакции нейтрализации, растворения и гидратации			
4.	Первый закон термодинамики, формулировки. <i>Основные вопросы:</i> Первый закон термодинамики. Частные случаи Внутренняя энергия, теплота и работа. Энтальпия. Закон Гесса Уравнения Кирхгофа. Калориметрия	Акт.	2	
5.	Второй закон термодинамики, формулировки. Третий закон термодинамики. <i>Основные вопросы:</i> Энтропия – функция состояния системы Формула Больцмана. Термодинамические функции Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца Химический потенциал и общие условия равновесия систем.	Акт./ Интеракт.	2	
6.	Химическое равновесие <i>Основные вопросы:</i> Истинное устойчивое химическое равновесие и изменение термодинамических функций. Константа химического равновесия и способы ее выражения: кинетический и Константы равновесия гетерогенных реакций	Акт./ Интеракт.	2	
7.	Фазовые равновесия и растворы. Равновесия в однокомпонентных системах. Диаграммы состояния воды. <i>Основные вопросы:</i> Понятия: фаза, число компонентов, число степеней свободы. Условия термодинамического равновесия между фазами. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния воды. Термодинамические свойства растворов. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	Акт.	2	
8.	Равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах <i>Основные вопросы:</i> Взаимная растворимость жидкостей.	Акт.	2	

	<p>Общая характеристика растворов, термодинамические свойства.</p> <p>Идеальные растворы. Закон Рауля.</p> <p>Диаграмма: давление - состав раствора.</p> <p>Второй закон Коновалова</p> <p>Осмотическое давление растворов</p>			
9.	<p>Химическая кинетика и катализ</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основы формальной кинетики</p> <p>Теории химической кинетики - теория активных столкновений (ТАС) и теория переходного состояния</p> <p>Скорость химической реакции.</p> <p>Основной закон химической кинетики.</p> <p>Кинетическое уравнение. Порядок реакции.</p> <p>Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса.</p>	Акт.	2	
10.	<p>Кинетика сложных гомогенных реакций</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Сопряженные реакции.</p> <p>Гетерогенные реакции</p> <p>Цепные реакции</p>	Акт.	4	
11.	<p>Катализ. Общие принципы катализа.</p> <p>Гомогенный и гетерогенный катализ</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Катализ. Общие принципы катализа.</p> <p>Гомогенный и гетерогенный катализ.</p> <p>Влияние катализатора на энергию активации.</p> <p>Адсорбция и гетерогенный катализ.</p>	Акт.	4	
12.	<p>Электрохимия</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Слабые и сильные электролиты.</p> <p>Сильные электрофилы. Электрофилы средней силы. Слабые электрофилы.</p> <p>Основные положения теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности.</p> <p>Подвижность ионов Аномальная подвижность ионов <math>H^+</math> и <math>OH^-</math>. Числа переноса.</p>	Акт.	4	



	Электродный потенциал. Электроды 1-го, 2-го рода, редокс-электроды.			
13.	<p>Дисперсные системы. Коллоидное состояние вещества</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Основные понятия коллоидной химии.          Понятие о дисперсных системах.          Дисперсная фаза и дисперсионная среда.          Коллоидное состояние вещества.          Классификация дисперсных систем.</p>	Акт.	4	
14.	<p>Поверхностные явления и адсорбция</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Поверхность раздела фаз.          Поверхностное натяжение как мера свободной поверхностной энергии. Термодинамика поверхностных явлений.          Понятия об адсорбции, абсорбции,          Адсорбция на границе твердое тело - газ.          Изотермы адсорбции.          Адсорбция на границе жидкость - газ.          Фундаментальное уравнение Гиббса.</p>	Акт.	4	
15.	<p>Микрогетерогенные системы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Суспензии, их стабилизация.          Агрегативная устойчивость паст - концентрированных суспензий.          Эмульсии и их классификации, методы их получения.          Методы разрушения эмульсий.          Пены. Факторы, влияющие на устойчивость пен.</p>	Акт.	2	
16.	<p>Получение дисперсных систем и их очистка</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Методы получения высокодисперсных систем, роль стабилизатора.          Методы диспергирования:          механическое и ультразвуковое дробление, электрическое распыление.          Методы химической и физической          Схема строения и форма мицеллы.</p>	Акт.	2	

	Заряд коллоидной частицы, изоэлектрическое состояние.			
17.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства высокодисперсных систем <i>Основные вопросы:</i> Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа. Диффузия и флуктуация. Осмотические свойства зольей. Рассеяние и поглощение света в коллоидных системах. Эффект Фарадея-Гиндаля. Уравнения Рэлея и его анализ. Явление опалесценции.	Акт.	2	
18.	Электрические свойства высокодисперсных <i>Основные вопросы:</i> Механизмы образования и строение двойного электрического слоя на межфазных поверхностях. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления. Электроосмос и электрофорез. Методы определения электрокинетического потенциала.	Акт.	2	
19.	Стабилизация и коагуляция коллоидных <i>Основные вопросы:</i> Агрегативная и седиментационная (кинетическая) устойчивость коллоидных систем. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости лиофильных зольей, факторы стабилизации лиофобных зольей. Теория коагуляции; основные положения. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.	Акт.	2	
20.	Коллоидные поверхностно-активные вещества <i>Основные вопросы:</i> Образование и свойства растворов коллоидных ПАВ. Гидрофильно-липофильный баланс как критерий практического применения ПАВ. Влияние оксигруппы на реакционную способность.	Акт./ Интеракт.	4	

	Анионные, катионные и неионогенные ПАВ. Строение мицелл коллоидных ПАВ. Явление солубилизации. Основные факторы, влияющие на критическую концентрацию мицеллообразования /ККМ/.			
21.	Высокомолекулярные соединения и их <i>Основные вопросы:</i> Высокомолекулярные соединения, особенности строения их молекул. Гибкость молекул. Эластичность и пластичность полимеров. Природные и синтетические ВМС. Агрегатное состояние. Молекулярная масса и фракционный состав полимеров.	Акт.	2	
	<b>Итого</b>		<b>54</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

## 5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Строение вещества	Акт.	4	
2.	Химическая термодинамика.	Акт.	4	
3.	Первый закон термодинамики, формулировки.	Акт.	2	
4.	Второй закон термодинамики, формулировки. Третий закон термодинамики.	Акт.	2	
5.	Химическое равновесие	Акт.	6	
6.	Фазовые равновесия и растворы. Равновесия в однокомпонентных системах. Диаграммы состояния воды.	Акт.	6	
7.	Равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах	Акт.	4	
8.	Химическая кинетика и катализ	Акт.	4	
9.	Кинетика сложных гомогенных реакций	Акт.	6	

10.	Катализ. Общие принципы катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ	Акт.	4	
11.	Электрохимия	Акт.	2	
12.	Дисперсные системы. Коллоидное состояние вещества	Акт.	6	
13.	Поверхностные явления и адсорбция	Акт.	6	
14.	Микрогетерогенные системы	Акт.	4	
15.	Получение дисперсных систем и их очистка	Интеракт.	6	
16.	Молекулярно-кинетические и оптические свойства высокодисперсных систем	Акт.	4	
17.	Электрические свойства высокодисперсных	Акт.	6	
18.	Стабилизация и коагуляция коллоидных	Акт.	6	
19.	Коллоидные поверхностно-активные вещества	Акт./ Интеракт.	6	
20.	Высокомолекулярные соединения и их	Акт.	4	
	<b>Итого</b>		<b>92</b>	

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к экзамену.

#### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Введение. Основные вопросы: Основные понятия: система и ее виды (изолированные, закрытые, открытые, адиабатически изолированные), состояние системы, параметры состояния, функции состояния и процесса. Стандартные теплоты Следствия из закона Гесса	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	2	

2	Строение вещества	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
3	Химическая термодинамика. Основные вопросы: Полезная работа. Изменение энтропии в изолированных системах Вычисления энтропии при изотермических процессах и с изменением температуры.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
4	Первый закон термодинамики, формулировки. Основные вопросы: Зависимость константы равновесия от Химическое сродство	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
5	Второй закон термодинамики, формулировки. Третий закон термодинамики. Основные вопросы: Правило фаз Гиббса. Примеры. Условия термодинамического равновесия между фазами.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
6	Химическое равновесие Основные вопросы: Методы определения порядка реакции.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа,	4	
7	Фазовые равновесия и растворы. Равновесия в однокомпонентных системах. Диаграммы состояния воды. Основные вопросы: Ферментативный катализ.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
8	Равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах Основные вопросы: Общие представления о механизме возникновения двойного электрического слоя. Движение ионов в электрическом поле	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
9	Химическая кинетика и катализ Основные вопросы:	подготовка к коллоквиуму; лабораторная	2	

	Отличительные признаки дисперсных систем: гетерогенность и дисперсность. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию и взаимодействию между	работа, подготовка отчета		
10	Катализ. Общие принципы катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ Основные вопросы: Адсорбция на границе твердое тело - жидкость. Молекулярная адсорбция Адсорбция электролитов.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	6	
11	Электрохимия Основные вопросы: Практическое применение явлений флотации и электрофлотации. Коалесценция. Аэрозоли. Получение, свойства и способы разрушения.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	5	
12	Дисперсные системы. Коллоидное состояние вещества Основные вопросы: Очистка коллоидных растворов методами диализа, электродиализа, ультрафильтрации и электроультрафильтрации Практическое значение методов очистки для технологии продуктов питания.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
13	Поверхностные явления и адсорбция Основные вопросы: Ультрамикроскопия - метод анализа высокодисперсных систем. Турбидиметрия как методы анализа высокодисперсных систем. Нефелометрия и электронная микроскопия как методы анализа высокодисперсных систем.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
14	Микрогетерогенные системы Основные вопросы: Практическое применение электрокинетических явлений.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	

	Электроосмотическое осушение и фильтрация			
15	Получение дисперсных систем и их очистка Основные вопросы: Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости лиофильных зольей, факторы стабилизации лиофобных зольей. Старение дисперсных систем.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	4	
16	Молекулярно-кинетические и оптические свойства высокодисперсных систем Основные вопросы: Моющее действие мыл и синтетических моющих средств Экологические проблемы применения ПАВ.	лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к коллоквиуму	4	
17	Электрические свойства высокодисперсных Основные вопросы: Нарушение устойчивости растворов ВМС. В Физико-химические свойства белков.	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	6	
18	Стабилизация и коагуляция коллоидных систем	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	6	
19	Коллоидные поверхностно-активные вещества	лабораторная работа, подготовка	6	
20	Высокомолекулярные соединения и их растворы	подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета	7	
	<b>Итого</b>		<b>88</b>	

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>УК-6</b>		

<b>Знать</b>	личностные ресурсы по достижению целей саморазвития.	коллоквиум
<b>Уметь</b>	управлять своим временем на основе принципов образования в течение всей жизни.	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	методами оценки эффективности использования времени и других ресурсов при реализации траектории саморазвития.	экзамен
<b>ПК-3</b>		
<b>Знать</b>	способы интеграции учебных предметов.	коллоквиум
<b>Уметь</b>	организовывать развивающую учебную деятельность (исследовательскую, проектную, групповую и др.).	лабораторная работа, защита отчета
<b>Владеть</b>	образовательным потенциалом социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности



коллоквиум	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося	Дан недостаточно полный, но последовательный ответ на поставленные вопросы. Студент владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, студент свободно оперирует понятиями, умеет выделить существенные его признаки. Студент демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает
лабораторная работа, защита отчета	Работа выполнена с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки. Вопросы для защиты не раскрыты	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки. Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении. Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям. Вопросы раскрыты, однако имеются замечания

экзамен	Материал не усвоен и излагается неосознанно. Ответ не соответствует рабочей программе учебной дисциплины, есть много замечаний.	Материал усвоен и излагается осознанно. Ответ соответствует рабочей учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3.	Материал усвоен и излагается осознанно. Ответ соответствует рабочей учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2.	Материал усвоен и излагается осознанно. Ответ соответствует рабочей учебной дисциплины, На все вопросы дан исчерпывающий ответ.
---------	---	--	--	---

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

**7.3.1.1. Примерные вопросы для подготовки к коллоквиуму (7 семестр ОФО)**

1. Объяснить основные свойства агрегатных состояний вещества.
2. Охарактеризовать газообразное состояние вещества.
3. Охарактеризовать идеальные и реальные газы, уравнение Клапейрона – Менделеева.
4. Менделеева.
5. Объяснить особенности жидкого агрегатного состояния вещества.
6. Объяснить особенности структуры жидкости, энергию поверхностного
7. слоя.
8. Охарактеризовать поверхностное натяжение жидкостей, явления
9. смачивания.
10. Охарактеризовать вязкость жидкостей, ее роль для технологии мясных

**7.3.1.2. Примерные вопросы для подготовки к коллоквиуму (8 семестр ОФО)**

1. Охарактеризовать коллоидные системы, их особенности, классификацию.
2. Охарактеризовать воздействие дисперсных систем на окружающую среду.
3. Охарактеризовать методы получения коллоидных систем.
4. Объяснить понятие о стабилизаторах.
5. Охарактеризовать способы очистки коллоидных систем: диализ, электролиз, ультрафильтрация.

6. Охарактеризовать броуновское движение частиц в коллоидных системах.
7. Охарактеризовать диффузию – седиментационное равновесие коллоидных систем.
8. Охарактеризовать осмотическое давление в коллоидных системах.
9. Охарактеризовать оптические свойства коллоидных систем.
10. Объяснить электрокинетические свойства коллоидных систем (электрофорез и электроосмос).

### **7.3.2.1. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (7 семестр ОФО)**

1. Первое начало термодинамики. Изменение внутренней энергии при постоянных значениях объема и давления. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.
2. Второе начало термодинамики. Энтропия изолированной, закрытой и открытой систем.
3. Система и внешняя среда. Изолированная, закрытая, открытая системы. Внутренняя энергия системы.
4. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца. Свободная энергия и направление химических реакций.
5. Гомогенный и гетерогенный катализ. Принцип действия катализаторов. Ферментный катализ и его особенности.
6. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации.
7. Агрегатные состояния вещества. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
8. Скорость гомогенных химических реакций. Кинетические кривые. Константа скорости. Химическое равновесие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье.
9. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов в зависимости от их концентраций.

### **7.3.2.2. Примерные вопросы к защите лабораторных работ (8 семестр ОФО)**

1. Строение мицеллы лиофобных коллоидных растворов. Методы получения и очистки коллоидных систем.
2. Термодинамический и электрокинетический потенциал.
3. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Нарушение устойчивости гидрофобных коллоидов. Правило значности и валентности.

4. Вязкость коллоидных растворов. Зависимость вязкости растворов ВМС от рН. Сопоставление свойств лиофобных коллоидов и растворов ВМС. Коагуляция лиофобных коллоидных растворов электролитами.
5. Растворы полиэлектролитов. Образование гелей и студней.
6. Вязкость. Уравнение Эйнштейна и Думанского. От каких факторов она зависит? Как по вязкости различить гидрофильные и гидрофобные золи?
7. Классификация дисперсных систем.

### **7.3.3.1. Вопросы к экзамену (7 семестр ОФО)**

1. Первое начало термодинамики. Изменение внутренней энергии при постоянных значениях объема и давления. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Связь между энтальпией и внутренней энергией.
2. Второе начало термодинамики. Энтропия изолированной, закрытой и открытой систем. Статистическая интерпретация энтропии. Энтропия и термодинамическая вероятность.
3. Система и внешняя среда. Изолированная, закрытая, открытая системы. Внутренняя энергия системы.
4. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности. Квантовый выход.
5. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца. Свободная энергия и направление химических реакций.
6. Гомогенный и гетерогенный катализ. Принцип действия катализаторов. Ферментный катализ и его особенности.
7. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Методы определения энергии активации.
8. Агрегатные состояния вещества. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
9. Скорость гомогенных химических реакций. Кинетические кривые. Константа скорости. Химическое равновесие. Закон действия масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье.
10. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов в зависимости от их концентраций.
11. Химическая кинетика, порядок и молекулярность реакций.
12. Электродные процессы. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Окислительно-восстановительные электроды и цепи. Определение окислительно-восстановительных потенциалов.
13. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
14. Ионная сила растворов, активность, коэффициент активности электролитов.

15. Потенциометрическое определение рН. Электроды с водородной функцией.
16. Буферные системы, буферная ёмкость. Буферные растворы, их состав и механизм действия.
17. Электроды 1-го рода. Электроды 2-го рода. Уравнение Нернста для этих электродов.
18. Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты.
19. Адсорбция на твёрдых поверхностях. Уравнение Фрейндлиха.
20. Определение концентрации ионов в растворе методом измерения ЭДС гальванических цепей.
21. Электролитическая диссоциация воды. Шкала кислотности по отношению к воде.
22. Диффузионные потенциалы. Закон независимости движения ионов.
23. Изменение давления насыщенного пара над растворителем и над раствором в зависимости от температуры. Первый закон Рауля.
24. Удельная электропроводность и электролитическая подвижность ионов.
25. Электрокинетические свойства коллоидных систем.
26. Теория электролитической диссоциации. Слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации.
27. Адсорбция на твёрдых поверхностях. уравнение Ленгмюра. Обменная адсорбция.
28. Определение концентрации ионов в растворе методом измерения ЭДС гальванических цепей.
29. Электролитическая диссоциация воды. Шкала кислотности по отношению к воде. Ионное произведение воды. Понятие рН и использование его в агрономии.
30. Диффузионные потенциалы. Закон независимости движения ионов.
31. Изменение давления насыщенного пара над растворителем и над раствором в зависимости от температуры. Первый закон Рауля.
32. Удельная электропроводность и электролитическая подвижность ионов.
33. Электрокинетические свойства коллоидных систем. Электрокинетический потенциал.

### **7.3.3.2. Вопросы к экзамену (8 семестр ОФО )**

1. Поверхностно-активные вещества. Смачивание и его мера. Значение смачивания при действии пестицидов для борьбы с сорняками, сельскохозяйственными вредителями и болезнями.
2. Строение мицеллы лиофобных коллоидных растворов. Методы получения и очистки коллоидных систем.
3. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем: броуновское движение, диффузия. Осмос в коллоидных системах.

4. Термодинамический и электрокинетический потенциал.
5. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Нарушение устойчивости гидрофобных коллоидов. Правило значности и валентности.
6. Вязкость коллоидных растворов. Зависимость вязкости растворов ВМС от рН. Сопоставление свойств лиофобных коллоидов и растворов ВМС. Коагуляция лиофобных коллоидных растворов электролитами.
7. Растворы полиэлектролитов. Образование гелей и студней.
8. Диализ, ультрафильтрация, седиментация и центрифугирование коллоидных систем.
9. Оптические свойства коллоидных систем.
10. Вязкость. Уравнение Эйнштейна и Думанского. От каких факторов она зависит? Как по вязкости различить гидрофильные и гидрофобные золи?
11. Классификация дисперсных систем.
12. Специфические особенности растворов ВМС, их отличие от лиофобных коллоидных растворов. Нарушение устойчивости растворов ВМС.
13. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Смачивание и его мера.
14. Поверхностное натяжение. Адсорбция на поверхности растворов. Уравнение Гиббса. Что такое адсорбция? Почему адсорбция является самопроизвольным процессом?
15. Какие условия приняты в термодинамике за стандартные условия? Какое состояние называется стандартным?
16. Что такое адсорбция? Какие виды адсорбции Вы знаете?
17. Какие растворы называются буферными? Приведите примеры.
18. Что такое тепловой эффект реакции? В каких единицах он измеряется?
19. Объясните понятие «внутренняя энергия» - ( $\Delta U$ ).
20. Что называется коагуляцией? Под действием чего она происходит?
21. Что такое константа электролитической диссоциации? Для каких электролитов вводится эта величина? Что называется степенью электролитической диссоциации? В каких пределах она изменяется?
22. Как связана концентрация раствора с температурой замерзания?
23. Какие вещества будут накапливаться в поверхностном слое жидкости? Как они называются?
24. Что такое устойчивость коллоидных систем? Что называется коагуляцией?
25. Что такое гальванический элемент? Приведите примеры и запишите их схематически.
26. Как проще всего отличить гидрофобные коллоидные растворы от истинных растворов?
27. Какие реакции пригодны для термохимических измерений?
28. Что такое поверхностное натяжение? Какие вещества называются поверхностно-активными?
29. Что называется электродом? Приведите примеры и запишите схематически?

30. Как можно определить потенциал, возникающий на электроде? Уравнение Нернста.
31. Напишите основное уравнение электропроводности для растворов сильных электролитов и поясните входящие в него обозначения.
32. Что такое удельная электрическая проводимость? От каких факторов она зависит?
33. Что такое электрофорез и электроосмос?
34. Приведите примеры истинных и коллоидных растворов. По каким свойствам можно отличить коллоидные растворы от истинных растворов?
35. Что называется адсорбцией? На какие виды она подразделяется? Какие виды адсорбции встречаются в почвах?
36. Как вычислить потенциал, возникающий на электроде? Напишите уравнение Нернста и объясните входящие в него обозначения.
37. Что такое осмотическое давление? Как оно зависит от концентрации?
38. Зависимость вязкости гидрофобных и гидрофильных коллоидов от концентрации (показать графически).
39. Как подразделяются химические реакции по тепловому эффекту? В каких приборах определяются тепловые эффекты химических реакций?
40. Что такое активность? Чем она отличается от аналитической концентрации? Как определить активность растворов методом ЭДС?
41. Какие коллоидные растворы называются гидрофильными? Приведите примеры. Как их отличить от гидрофобных коллоидных растворов?
42. Дайте определения понятиям: «внутренняя энергия системы» - ( $\Delta U$ ), «свободная энергия системы» - ( $\Delta G$ ), «энтальпия системы» - ( $\Delta H$ ).
43. Влияет ли температура на скорость химической реакции?
44. Опишите процесс набухания гелей высокомолекулярных соединений. Какие виды набухания Вы знаете?
45. Адсорбция на границе раздела жидкость-газ. Уравнение Гиббса.
46. Как связано поверхностное натяжение жидкости с ее способностью смачивать поверхность? Что такое «краевой угол смачивания»?
47. Какие реакции называются фотохимическими? Приведите примеры.
48. Объясните понятия: «насыщенный пар жидкости», «давление насыщенного пара». Нарисуйте кривую (P-T- диаграмму) зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры.
49. Что такое электрокинетический (дзета) потенциал и где он возникает в мицелле гидрофобного коллоида?
50. Как связана агрегативная устойчивость с величиной электрокинетического потенциала коллоидных систем?
51. Чему равен тепловой эффект химической реакции при постоянном объеме?
52. Что такое коагуляции? Как она осуществляется в коллоидных системах?
53. Что такое устойчивость коллоидных систем? На какие виды она

54. Что представляют собой поверхностно-активные вещества? Для чего они применяются в сельском хозяйстве?
55. На чем основан метод потенциометрического определения рН?
56. Какое явление называется «эффектом Тиндаля»?
57. По какому признаку коллоидные системы разделяются на гидрофобные и гидрофильные? Как называется структурная единица гидрофобных коллоидных систем?
58. Как по коагуляции различить гидрофобные и гидрофильные золи?
59. От каких параметров зависит вязкость гидрофильных зольей?
60. Диализ, как метод очистки коллоидных растворов.

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

##### **7.4.1. Оценивание коллоквиума**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

##### **7.4.2. Оценивание лабораторных работ**



Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

### 7.4.3. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Физическая и коллоидная химия» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается

### **Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента**

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **Основная литература.**

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 328 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/126711">https://e.lanbook.com/book/126711</a>
2.	Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211136">https://e.lanbook.com/book/211136</a> (дата обращения: 15.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/5246">https://e.lanbook.com/book/5246</a>

3.	Акимова, Т. И. Органическая химия. Практикум для химиков : учебное пособие / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-4046-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/130151">https://e.lanbook.com/book/130151</a> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/130151">https://e.lanbook.com/book/130151</a>
----	---	-----------------	---

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/67473">https://e.lanbook.com/book/67473</a> (дата обращения: 22.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/67473">https://e.lanbook.com/book/67473</a>
2.	Гамеева, О. С. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / О. С. Гамеева. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4869-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126711">https://e.lanbook.com/book/126711</a> (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	<a href="https://e.lanbook.com/book/126711">https://e.lanbook.com/book/126711</a> 1
3.	Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия. Сборник заданий для самостоятельной работы студентов / Н. Г. Нигматуллин, Е. С. Ганиева. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-507-45378-8. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/30245">https://e.lanbook.com/book/30245</a> 9

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

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров**

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к коллоквиуму; лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к коллоквиуму**

Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела бакалаврами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке.

1. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников.
2. Бакалаврам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии.

Коллоквиум проводится в форме беседы преподавателя со студентами либо как научное собрание с обсуждением докладов на определенную тему. Для обсуждения на коллоквиуме выносятся отдельные разделы, темы, вопросы изучаемой учебной дисциплины; а также рефераты, проекты и другие работы студентов.

Участие студентов в коллоквиуме требует от них умений не только транслировать, но и конструировать новые знания в условиях диалога, обмена мнениями.

В свою очередь, преподаватель получает информацию о характере самостоятельной работы студентов, о трудностях и причинах ошибочных представлений по тем или иным вопросам темы, раздела, и главное, выявляет степень правильности, объема, глубины знаний и умений студентов.

### **Лабораторная работа, подготовка отчета**

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

**Титульный лист** является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

**Цель работы** должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

**Краткие теоретические сведения.** В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

#### **Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.**

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

#### **Экспериментальные результаты.**

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

#### **Анализ результатов работы.**

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.



**Выводы.** В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

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

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-Проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы (ауд 223)

-Раздаточный материал для проведения групповой работы;

-Методические материалы к лабораторным занятиям, лекции (электронная версия), дидактический материал для студентов (учебное пособие по общей и неорганической химии, тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Учебная лаборатория (ауд.246), в которой проводятся лабораторные занятия, обеспечена аппаратурой для демонстрационного иллюстрационного материала и оборудована лабораторной посудой, реактивами в соответствии с программами лабораторных работ.

-Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование и приборы:

- Шкаф вытяжной лабораторный НВ-1500 ШВ-У
- Стол для весов СВ-2 антивибрационный
- Шкаф для приборов НВ-800 ШПр
- Шкаф для кислот полипропиленовый 100 л
- Шкаф для лабораторной посуды НВ-800 ШП
- Шкаф для химических реактивов, с вытяжным патрубком НВ-400 ШР-В
- Шкаф для химических реактивов НВ-800 ШР
- Шкаф для хранения инвентаря КОРСА НВ-600 ШИ
- Шкаф лабораторный для хранения одежды НВ-800 ШО
- Сушильный шкаф ШС-80-01 МК СПУ
- Сушилка лабораторная универсальная для пробирок и колб
- Стол островной химический НВ-1200 ОКХ
- Баня водяная двухместная УТ-4302Е
- Весы аналитические ВЛА
- Весы лабораторные ВМ-2202М
- Дистиллятор АЭ-15
- Калориметр «Эксперт-001К»
- Магнитная мешалка Rh-ПЭ-6110 с подогревом
- Нагревательные плитки НР-20А
- Штатив лабораторный универсальный для фронтальных работ
- Штатив лабораторный Бунзена ШЛ-03 большой
- Спиртовка лабораторная

### **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь

данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;

- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)