

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета агробиологии  
и земельных ресурсов, профессор**

\_\_\_\_\_ **А.Н. Есаулко**

«11» \_\_\_\_\_ **мая** 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.05.03 Химия физическая и коллоидная**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

35.03.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Агрономия

Наименование профиля подготовки

бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

### 1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Химия физическая и коллоидная» является ознакомление студентов с основными разделами физической и коллоидной химии, формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента для решения стандартных задач в области агрономии.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Знания: теоретических основ химии физической и коллоидной
		Умения: демонстрировать знание теоретических основ химии физической и коллоидной для решения типовых задач в области агрономии
		Навыки: владеть способностью демонстрировать знание теоретических основ химии физической и коллоидной для решения типовых задач в области агрономии
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Знания: теоретических основ химии физической и коллоидной
		Умения: использовать теоретические знания по химии физической и коллоидной для решения стандартных задач в области агрономии
		Навыки: владеть способностью использовать теоретические знания по химии физической и коллоидной для решения стандартных задач в области агрономии

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.05.03 «Химия физическая и коллоидная» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – во 2 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 1 курсе.

Для освоения дисциплины «Химия физическая и коллоидная» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Химия неорганическая и аналитическая», «Физика».

Освоение дисциплины «Химия физическая и коллоидная» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Физиология и биохимия растений
- Почвоведение с основами географии почв
- Основы биотехнологии.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Химия физическая и коллоидная» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

**Очная форма обучения**

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
2	72/2	16	-	20	36	-	зачёт
<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		2	-	4			
<i>практической подготовки</i>							

Се- местр	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
2	72/2	-	-	0,12	-	-	-

**Заочная форма обучения**

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоя- тельная ра- бота, час	Контроль, час	Форма проме- жуточной атте- стации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лаборатор- ные занятия			
1	72/2	4	-	4	60	4	зачёт
<i>в т.ч. часов в интер- активной форме</i>		2	-	2			
<i>практической подготовки</i>							

Курс	Трудоем- кость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контроль- ная работа	Кур- совая работа	Кур- совой проект	Зачет	Дифферен- цированный зачет	Консульта- ции перед экзаменом	Экзамен
1	72/2	0,2	-	-	0,12	-	-	-

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия						
				Практические	Лабораторные					
1	Агрегатное состояние вещества	8	2	-	2	4	Контрольная точка №1	устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
2	Химическая термодинамика	8	2	-	2	4	Контрольная точка №1	устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
3	Химическая кинетика	8	2	-	2	4	Контрольная точка №1	устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
4	Химическое равновесие	10	2	-	4	4	Контрольная точка №1	устный опрос, Контрольная точка №1	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
5	Растворы неэлектролитов	8	2	-	2	4	Контрольная точка №2	устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
6	Растворы электролитов	10	2	-	4	4	Контрольная точка №2	устный опрос, Контрольная точка №2	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
7	Поверхностные явления	8	2	-	2	4		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
8	Дисперсные системы	8	2	-	2	4		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
	<b>Промежуточная аттестация</b>	4				<b>4</b>	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2	
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>20</b>	<b>36</b>				

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего кон- троля успеваемости и промежуточной аттеста- ции	Оценочное средство про- верки результатов до- стижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достиже- ния компетенций
		Всего	Лекции	Семинар- ские заня- тия		Самостоятельная работа			
				Практические	Лабораторные				
1	Агрегатное состояние веще- ства	7	1		1	5		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
2	Химическая термодинамика	7	1		1	5		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
3	Химическая кинетика	7	1		1	5		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
4	Химическое равновесие	6	1			5		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
5	Растворы неэлектролитов	5				5		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
6	Растворы электролитов	6				6		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
7	Поверхностные явления	6				6		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
8	Дисперсные системы	5				5		устный опрос, реферат	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	<b>Подготовка контрольной работы по всем разделам дисциплины</b>	10			1	9	Кон- трольная работа (аудитор- ная)	Кон- трольная работа (аудитор- ная)	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	<b>Промежуточная аттеста- ция</b>	10				10	Кон- трольная работа	Кон- трольная работа	ОПК-1.1 ОПК-1.2
		4					<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>60</b>			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий\*

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
1. Агрегатные состояния вещества (лекция беседа)	Предмет, задачи, значение физической и коллоидной химии. Основные разделы физической и коллоидной химии. Общая характеристика агрегатных состояний. Газообразное, жидкое, твердое состояние	2/2/-	1/1/-
2. Химическая термодинамика (лекция беседа)	Основные понятия термодинамики. Закон сохранения энергии. Система и внешняя среда. Первое начало термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Свободная энергия и направленность химических реакций. Энтропия. Третье начало термодинамики. Применение термодинамики в биологии и агрономии.	2/-/-	1/1/-
3. Химическая кинетика	Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Порядок реакции. Молекулярность реакций Сложные реакции. Влияние факторов на скорость химических реакций. Теория Аррениуса. Энергия активация	2/-/-	1/-/-
4. Химическое равновесие	Равновесное состояние. Химическое равновесие. Закон действующих масс для обратимых процессов. Константа химического равновесия. Условия смещения равновесия. Принцип Ле Шателье.	2/-/-	1/-/-
5. Растворы неэлектролитов	Определение понятий «раствор». Способы выражения состава раствора. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Криоскопия. Температура кипения разбавленных растворов. Эбуллиоскопия. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос. Определение осмотического давления растворов криоскопическим методом. Отклонение свойств растворов от законов Рауля и Вант-Гоффа	2/-/-	
6. Растворы электролитов.	Возникновение ионов в растворах. Процесс сольватации ионов. Теория Аррениуса. Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюккеля. Активность. Коэффициент активности, ионная сила раствора. Шкала кислотности по отношению к воде. Количественное опре-	2/-/-	

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		очная форма	заочная форма
	деление кислотности водных растворов. Расчет pH кислых и щелочных растворов. Вычисление pH водных растворов солей Буферные системы, состав, механизм действия pH буферных систем. Буферная емкость. Влияние концентрации компонента на буферную емкость. Биологическое значение буферных систем		
7. Поверхностные явления	Общая характеристика сорбционных явлений. Явление адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на поверхности разделов жидкость-газ. Уравнение Гиббса. Ориентация молекул в поверхностном слое. Мономолекулярные слои. Обращение фаз. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Поверхностно-активные вещества. Значение смачивания при действии пестицидов. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость и твердое тело-газ. Уравнение Фрейндлиха, Ленгмюра. Обменная адсорбция. Адсорбционные процессы в почвах, растениях и организмах	2/-/-	
8. Дисперсные системы	Классификация дисперсных систем. Основные особенности коллоидного состояния вещества. Методы получения коллоидных растворов. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Значение молекулярно-кинетических факторов в процессах почвообразования и генезиса почв. Вязкость. Электрокинетические явления. Двойной электрический слой. Строение мицеллы. Оптические свойства коллоидных систем: поглощение и рассеяние света.	2/-/-	
<b>Итого</b>		16/2/-	4/2/-

**5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме\***

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий) /(практическая подготовка)	Всего часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка			
		очная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб
Агрегатные состояния вещества	Техника безопасности. ЛР. Определение вязкости жидкости ( <i>работа в группах</i> )		2/2/-		1/1/-
Химическая термодинамика	ЛР. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации ( <i>работа в группах</i> )		2/2/-		1/1/-
Химическая кинетика	ЛР. Влияние температуры на скорость химической реакции		2/-/-		1/-/-
Химическое равновесие	ЛР. Смещение химического равновесия при изменении концентрации участвующих в реакции веществ		2/-/-		
Контрольная точка №1	Контрольная работа		2/-/-		
Растворы неэлектролитов	Растворы неэлектролитов. Определение молекулярной массы и осмотического давления		2/-/-		
Растворы электролитов	ЛР. Зависимость рН буферного раствора от его состава Свойства буферных растворов		2/-/-		
Контрольная точка №2	Контрольная работа		2/-/-		
Поверхностные явления	ЛР. Адсорбция на границе жидкость-газ		2/-/-		
Дисперсные системы	ЛР. Получение коллоидных систем		2/-/-		
	Контрольная работа (аудиторная)				1/-/-
<b>Итого</b>			<b>20/4/-</b>		<b>4/2/-</b>

\*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

**5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.**



#### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к устному опросу	8	-	16	
Подготовка к контрольным точкам	6	-		
Подготовка реферата	10	-	10	
Подготовка к лабораторным занятиям	8	-	10	
Подготовка к контрольной работе			10	
Подготовка к контрольной работе (аудиторной)			10	
Подготовка к зачету	-	4		4
<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Химия физическая и коллоидная»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Химия физическая и коллоидная»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата
5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Роль русских ученых в развитии физической и коллоидной химии	1-6	1-9	1-3
2	Третье начало термодинамики.	1-6	1-9	1-3
3	Плазма – четвертое агрегатное состояние вещества	1-6	1-9	1-3
4	Почвенные коллоиды. Методы изучения почвенных коллоидов	1-6	1-9	1-3
5	Катализ. Его значение катализа в биологии, промышленности, сельском хозяйстве, сельском производстве.	1-6	1-9	1-3

**7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия физическая и коллоидная»**

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

**Очная форма обучения**

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Математика и математическая статистика	+												
	Химия	+	+											
	Химия неорганическая и аналитическая	+												
	Химия органическая		+											
	<b>Химия физическая и коллоидная</b>		+											
	Ботаника	+	+											
	Физика	+												
	Физиология и биохимия растений			+	+									
	Микробиология		+											
	Почвоведение с основами географии почв		+	+										
	Агрометеорология			+										
	Общая генетика			+										
	Основы биотехнологии					+								
	Ознакомительная практика		+											
	Технологическая практика		+		+		+							
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											+			
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы											+			
ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Математика и математическая статистика	+												
	Химия	+	+											
	Химия неорганическая и аналитическая	+												
	Химия органическая		+											
	<b>Химия физическая и коллоидная</b>		+											
	Ботаника	+	+											
	Физика	+												
	Физиология и биохимия растений			+	+									
	Микробиология		+											
	Почвоведение с основами географии почв		+	+										
	Общая генетика			+										
	Основы биотехнологии					+								
	Ознакомительная практика		+											
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											+		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы											+		

### Заочная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Курс				
		1	2	3	4	5
ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	Математика и математическая статистика	+				
	Химия	+				
	Химия неорганическая и аналитическая	+				
	Химия органическая	+				
	<b>Химия физическая и коллоидная</b>	+				
	Ботаника	+				
	Физика	+				
	Физиология и биохимия растений		+			
	Микробиология		+			
	Почвоведение с основами географии почв	+	+			
	Агрометеорология		+			
	Общая генетика			+		
	Основы биотехнологии				+	
	Ознакомительная практика	+				
	Технологическая практика	+	+			
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+	
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы						
ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	Математика и математическая статистика	+				
	Химия	+	+			
	Химия неорганическая и аналитическая	+				
	Химия органическая	+				
	<b>Химия физическая и коллоидная</b>	+				
	Ботаника	+				
	Физика	+				
	Физиология и биохимия растений		+			
	Микробиология		+			
	Почвоведение с основами географии почв	+	+			
	Общая генетика			+		
	Основы биотехнологии				+	
	Ознакомительная практика	+				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					+
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы					

#### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Химия физическая и коллоидная» проводится в виде

зачета.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

#### **Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения**

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

<b>№ контрольной точки</b>	<b>Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
1.	типовой вопрос	5
	тестирование	20
	практико-ориентированное задание	5
2.	типовой вопрос	5
	тестирование	20
	практико-ориентированное задание	5
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание реферата)		15
<b>Итого</b>		<b>100</b>

#### **Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций**

При проведении итоговой аттестации «зачет» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки «зачет» по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*зачет*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче зачета к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на зачете и сумма баллов переводится в оценку.

#### **Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете**

По дисциплине «Химия физическая и коллоидная» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, набравшие от 45 до 54 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД.

#### **Критерии оценки ответа на зачете**

Сдача зачета может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задание	до 5
Итого	10

### ***Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)***

**5 баллов** выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

**4 баллов** заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

**3 балла** дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

**2 балла** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

**0-1 баллов** - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### ***Выполнение практического задания (оценка умений, навыков)***

#### Критерии оценки

**5 баллов.** Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

**4 балла.** Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

**3 балла.** Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

**2 балла.** Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

**1 балл.** Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

**0 баллов.** Задание не выполнено.

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и лабораторных занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (max 10 баллов)

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на лабораторных занятиях** (маx 15 баллов) оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

**Устный опрос** (маx 5 баллов)

**3 балла** – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы

**2,5 балла** – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы

**2 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы

**1,5 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы

**1 балл** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы.

**Выполнение заданий на лабораторных работах** (маx 10 баллов)

**10-9 баллов** – за оцененное на «отлично» выполнение лабораторных работ по всем темам дисциплины, т.е. лабораторные работы выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

**7-8 баллов** – за оцененное на «хорошо» выполнение лабораторных работ по всем темам дисциплины, лабораторные работы выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

**6-5 баллов** - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение лабораторных работ по всем темам дисциплины, лабораторные работы выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**4-3 балла** - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение лабораторных работ по всем темам дисциплины, т.е. лабораторные работы выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**2-1 балла** - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение лабораторных работ по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все лабораторные, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся, набрать до 60 баллов (две контрольные точки по 30 баллов за каждую). Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка по темам), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (навыков).

Знания в контрольной точке оцениваются теоретическим вопросом (маx 5 баллов).

**Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):**

**5 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**4 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**3 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**2 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**1 балл** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

**Тестирование.** В тестовом задании приводятся пять вопросов, позволяющие обучающемуся набрать 20 баллов максимум.

Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):

- 20-19 баллов** – дано более 95% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;  
**18-17 баллов** – дано более 75% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;  
**16-14 баллов** – дано более 65% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;  
**13-11 балла** – дано не менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;  
**0 баллов** - дано менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

Поощрительные баллы начисляются за подготовку студентами реферата (не более **15 баллов**).

Критерии оценки реферата

**15 баллов.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

**10 баллов.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

**5 балла.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

**2 балла.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала

**Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения**

Результат текущего контроля для студентов заочной формы обучения складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную работу, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**маx 30 баллов**), посещение лекций (**маx 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**маx 15 баллов**), поощрительные баллы (**маx 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество баллов
1.	Контрольная работа	30
	Контрольная работа по всем темам дисциплины	30
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание реферата)		15
Итого		100

Для студентов заочной формы обучения, знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и лабораторных занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (маx 10 баллов)

**10 баллов** – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

**-1 балл** – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

**Результативность работы на лабораторных занятиях** оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий различного уровня по дисциплине:

**Устный опрос (оценка знаний – макс 3 балла)**

**3 балла** – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**2,5 балла** – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**2 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**1,5 балла** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы,

**1 балл** – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы.

**Выполнение заданий на лабораторных работах (оценка умений – макс 5 баллов)**

**5 баллов** – за оцененное на «отлично» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;

**4 балла** – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;

**3 балла** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**2 балла** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;

**1 балл** – за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.

**Выполнение творческих заданий на лабораторных занятиях, проводимых в интерактивных формах (форма интерактивного занятия - работа в малых группах) (оценка навыков – макс 7 баллов)**

**7 баллов.** Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**5 баллов.** Задание выполнено в обозначенный преподавателем срок. При выполнении нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Частично сделаны неправильные выводы.

**3 балла.** Задание решено с задержкой. В выполнении нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2 балла.** Задание выполнено с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

**0-1 баллов.** Задание не выполнено.

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных работах** позволяет обучающемуся, набрав до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения контрольной работы (аудиторной) (30 баллов), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний), тестирование (оценка умений) и практико-ориентированное задание (оценка навыков). В качестве самостоятельной работы, предусмотрено выполнение итоговой контрольной работы (30 баллов).

**Контрольная работа** – выполняется студентом во время самостоятельного изучения материала курса, дает представление о степени подготовленности студента, об его умении работать со специальной литературой, излагать материал в письменном виде и позволяет судить о его общей эруди-



рованности и грамотности. Поэтому содержание и качество оформления контрольной работы учитываются при определении оценки знаний студента в процессе зачета по изучаемому курсу.

При выполнении работы следует использовать прилагаемый список литературы. Ответы на вопросы должны быть конкретными и освещать имеющиеся по данному разделу материал.

#### Критерии оценки

**30 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**20 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**10 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**5 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**3 балла** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

#### **Контрольная работа (аудиторная)**

Знания в контрольной работе по всем темам дисциплины оцениваются теоретическим вопросом (максимум 10 баллов).

#### Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):

**10 баллов** – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;

**8 балла** – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;

**6 балла** – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;

**4 балла** – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;

**2 балла** – при полном несоответствии всем критериям;

**0 баллов** – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

#### **Тестирование (максимум 10 баллов).**

#### Критерии оценки ответа на вопросы тестирования (умения):

**10 баллов** – дано более 95% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**8 баллов** – дано более 75% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**6 баллов** – дано более 65% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**4 балла** – дано не менее 55% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**2 балла** – дано не менее 45% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;

**0 баллов** – дано менее 35% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.

**Практико-ориентированные задания (максимум 10 баллов)** – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.

**а) творческого уровня (навыки)**, позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

#### Критерии оценки

**10 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**8 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.

**6 баллов.** При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**4 баллов.** При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

**2 балла.** Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.

**0 баллов.** Задание не выполнено.

**Студенты заочной формы обучения имеют право на поощрительные баллы, за написание реферата (максимально 15 баллов)**

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

#### Критерии оценки реферата

**15 баллов.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

**10 баллов.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

**5 балла.** В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи; обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели.

**2 балла.** Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

. Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает контрольную работу (**максимум 30 баллов**), выполненную студентом в рамках самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации, контрольную аудиторную точку (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на лабораторных занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы за подготовку реферата (**максимум 15 баллов**).

**7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Химия физическая и коллоидная»**

#### Контрольная точка № 1

1. Типовой вопрос (оценка знаний) (5 баллов):

##### **1. Агрегатное состояние вещества**

1. Предмет, задачи и значение физической химии. Разделы физической химии.
2. Газообразное состояние вещества. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
3. Жидкое состояние вещества.
4. Твердое состояние вещества.

##### **2. Основы химической термодинамики**

1. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.
2. Термохимия. Тепловой эффект. Закон Гесса и следствия из него.
3. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
4. Второе начало термодинамики. Энтропия.

##### **3. Химическая кинетика и катализ**

1. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
2. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
3. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.
4. Катализ. Виды катализа. Влияние катализа на скорость химических реакций.

##### **4. Химическое и фазовое равновесие**

1. Обратимые и необратимые реакции.
2. Необратимые реакции и химическое равновесие. Константа равновесия.
3. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

2. Тестирование (оценка умений) (20 баллов).

**1. Задание.** Теплоты образования простых веществ при стандартных условиях равны ....

**2. Задание.** Тепловой эффект химической реакции равен

1. сумме теплот образования продуктов реакции за вычетом суммы теплот образования исходных веществ
2. сумме теплот сгорания продуктов реакции за вычетом суммы теплот сгорания исходных веществ
3. сумме теплот образования исходных веществ за вычетом суммы теплот образования продуктов реакции
4. сумме теплот сгорания исходных веществ за вычетом суммы теплот сгорания продуктов реакции

**3. Задание.** Для экзотермической реакции справедливо неравенство

$$1. \Delta H \geq 0 \quad 2. \Delta H \leq 0 \quad 3. \Delta H > 0 \quad 4. \Delta H < 0$$

**4. Задание.** ... – это реакции, которые одновременно протекают как в прямом, так и в обратном направлениях.

**5. Задание.** Для смещения химического равновесия эндотермической реакции в прямом направлении необходимо

1. повысить температуру
2. ввести катализатор
3. понизить температуру
4. повысить давление

**6. Задание.** К числу обратимых реакций относится



3. Практико-ориентированное задание творческого уровня (оценка навыков) (5 баллов):

1. Чтобы приготовить бордосскую смесь (препарат против фитофторы – грибкового заболевания огородных растений), используют медный купорос – пентагидрат сульфата меди (II). Рассчитайте число атомов кислорода и водорода, которые содержатся в 350 г кристаллогидрата состава  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ .
2. Если считать, что атмосферный воздух содержит только два газа – азот и кислород, то масса 100 л воздуха (при н.у.) окажется равной 129,5 г. Определите количество вещества и массу кислорода и азота в 100 л воздуха.

**Контрольная точка № 2**

1. Типовой вопрос (оценка знаний) (5 баллов):

**1. Растворы неэлектролитов**

1. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
2. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
3. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
4. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.

**2. Растворы электролитов**

1. Теория электрической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации.
2. Электролитическая диссоциация. Слабые электролиты. Константа диссоциации.
3. Сильные электролиты. Активность электролита. Ионная сила раствора.
4. Ионное произведение воды. рН, рОН.
5. Буферные растворы. Составы буферных растворов.
6. Буферные растворы. Буферная емкость. Значение буферных растворов.

2. Тестирование (оценка умений) (20 баллов).

**1. Задание.** ... - это гомогенные (однородные) системы, состоящие из растворителя, растворённого вещества и продуктов их взаимодействия.

**2. Задание.** Массовая доля раствора (%), содержащего 40 г соли в 160 мл воды равна

$$1. 10 \quad 2. 20 \quad 3. 30 \quad 4. 40$$

**3. Задание.** Установите соответствие между способами выражения концентрации растворов

- |   |   |
|---|---|
| 1. Молярная концентрация                | 1. показывает, сколько грамм растворённого вещества содержится в 100 граммах раствора |
| 2. Нормальная концентрация              | 2. показывает число молей растворённого вещества в одном литре раствора               |
| 3. Массовая доля растворённого вещества | 3. показывает число молей эквивалента растворённого вещества в одном литре раствора   |
|   | 4. показывает, сколько грамм растворённого вещества содержится в одном литре раствора |

4. **Задание.** Установите соответствие между типом электролита и химическим соединением

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1. средней силы | 1. $H_2SO_4$ |
| 2. слабый       | 2. $H_2S$    |
| 3. сильный      | 3. $H_3PO_4$ |
|                 | 4. $CO_2$    |

5. **Задание.** При диссоциации ионы  $Mn^{+2}$  образует

1.  $MnCl_2$     2.  $KMnO_4$     3.  $MnO_2$     4.  $H_2MnO_4$

3. Практико-ориентированное задание творческого уровня (оценка навыков) (5 баллов):

1. Кислотность почвы, так же как и кислотность водных растворов, оценивают водородным показателем рН, который измеряют, делая водную "вытяжку" (взбалтывают образец почвы массой 10 г с 10 мл воды и дают отстояться твердым частицам). Когда почва почти не содержит кислот (нейтральна), она хороша для моркови, белокочанной капусты, лука, чеснока, сельдерея, спаржи, редьки, репы, подсолнечника, а также смородины, сливы, вишни и яблони. При значении рН от 4 до 5 почва обладает слабой кислотностью. На такой почве неплохой урожай дают горох, фасоль, огурцы, редис, помидоры, салат, цветная капуста и шпинат. Какова молярная концентрация  $H^+$  в водной вытяжке такой почвы?

**Типовые задания для контрольной работы (аудиторная)  
заочная форма обучения (30 баллов)**

1. Типовой вопрос (оценка знаний) (10 баллов):

1. Предмет, задачи и значение физической химии. Разделы физической химии.
2. Газообразное состояние вещества. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
3. Жидкое состояние вещества.
4. Твердое состояние вещества.
5. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.
6. Термохимия. Тепловой эффект. Закон Гесса и следствия из него.
7. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
8. Второе начало термодинамики. Энтропия.
9. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
10. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
11. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.
12. Катализ. Виды катализа. Влияние катализа на скорость химических реакций.
13. Обратимые и необратимые реакции.
14. Необратимые реакции и химическое равновесие. Константа равновесия.
15. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

## 2. Тестирование (оценка умений) (10 баллов).

**1. Задание.** ... – это наука, изучающая энергетические эффекты, сопровождающие химические процессы, а также направление и пределы их самопроизвольного протекания.

**2. Задание.** Химические реакции, в результате которых происходит поглощение теплоты

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. эндотермические | 2. экзотермические |
| 3. обратимые       | 4. необратимые     |

**3. Задание.** Направление смещения химического равновесия определяется

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. принципом Ле Шателье | 3. принципом Паули     |
| 2. правилом Гунда       | 4. правилом Вант-Гоффа |

**4. Задание.** Равновесие в реакции  $N_{2(g)} + O_{2(g)} = 2NO_{(g)}$  сместится вправо при

- |                                      |                                  |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. увеличении давления               | 3. увеличении концентрации азота |
| 2. уменьшении концентрации кислорода | 4. уменьшении давления           |

**5. Задание.** Скорость реакции  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$

при увеличении концентрации исходных веществ в 3 раза

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1. увеличится в 81 раз | 2. уменьшится в 81 раз |
| 3. увеличится в 9 раз  | 4. уменьшится в 9 раз  |

**6. Задание.**

Укажите последовательность образования коллоидной частицы мицеллы

1. Диффузный слой    2. Адсорбционный слой    3. Ядро    4. Агрегат

**7. Задание.** Микрогетерогенные системы, в которых дисперсная фаза состоит из твёрдых частиц, а дисперсионная среда газообразная, называются . . . . .

**8. Задание.** В каком интервале (м) изменяются размеры коллоидных частиц?

1.  $10^{-2} - 10^{-5}$     2.  $10^{-5} - 10^{-7}$     3.  $10^{-7} - 10^{-9}$     4.  $10^{-1} - 10^{-3}$

## 3. Практико-ориентированное задание творческого уровня (оценка навыков) (10 баллов):

1. Одно из самых дешевых азотных удобрений - аммиачная вода, раствор аммиака. Определите степень диссоциации гидрата аммиака  $NH_3 \cdot H_2O$  в 0,002М растворе, если его рН равен 10,3 при 25°C.

2. Для понижения кислотности почву подвергают известкованию. В результате известкования почвы в ней происходит химическая реакция:  $2H^+ + CaCO_3 = Ca^{2+} + CO_2 + H_2O$ . Рассчитайте объем  $CO_2$  (при н.у.), который выделяется при обработке 200 л воды со значением рН = 3,3 избытком  $CaCO_3$ .

## **Тематика рефератов**

1. Значение физической и коллоидной химии для сельского хозяйства.
2. Значение коллоидных систем в функционировании клетки и целостного организма.
3. Осмос, осмотическое давление в осуществлении функций живого организма в норме и при патологии.
4. Диффузия и ее значение в обмене веществ и функционировании живого организма.
5. Буферные системы. Основные характеристики и свойства. Механизм действия и биологическое значение.
6. Поверхностно-активные вещества, их биологическое значение.
7. Современные представления о строении дисперсной фазы коллоидной системы и ВМС.
8. Основные свойства гидрофобных коллоидных систем.
9. Основные свойства ВМС.
10. Почвенные коллоиды. Методы изучения почвенных коллоидов и минералов.

11. Современные представления о теории растворов и процессе растворения.
12. Истинные растворы. Основные свойства и значение.
13. Броуновское движение. Суть и значение для функционирования живого организма.
14. Сорбционные явления в природе.
15. Зависимость основных характеристик дисперсных систем от размера частиц дисперсной фазы.
16. Общая характеристика белковых растворов.
17. Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое значение поверхностных явлений.
18. Исследование хлорофилла.
19. Хроматография – суть метода, применение и значение.
20. Электрофорез – суть метода, применение и значение.
21. Основные свойства белков и их значение в жизнедеятельности организма.
22. Сравнительная характеристика основных свойств дисперсных систем.
23. Биологическое значение состояний коллоидных систем – золь и гель. Суть и механизм старения коллоидных систем.
24. Активная реакция среды. Биологическое значение и методы определения.
25. Термохимия. Основные законы и следствия в биологии.
26. Термодинамика в существовании биологических систем.
27. Катализ. Его значение катализа в биологии, промышленности, сельскохозяйственном производстве.
28. Плазма – четвертое агрегатное состояние вещества.
29. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
30. Электрохимия. История развития и основные законы.

## Вопросы к зачету

### 1. Физическая химия

1. Предмет, задачи и значение физической химии. Разделы физической химии.
2. Газообразное состояние вещества. Идеальный газ. Законы идеальных газов.
3. Жидкое состояние вещества.
4. Твердое состояние вещества.
5. Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.
6. Термохимия. Тепловой эффект. Закон Гесса и следствия из него.
7. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
8. Второе начало термодинамики. Энтропия.
9. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций.
10. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
11. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса.
12. Катализ. Виды катализа. Влияние катализа на скорость химических реакций.
13. Обратимые и необратимые реакции.
14. Необратимые реакции и химическое равновесие. Константа равновесия.
15. Смещение равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
16. Фотохимические реакции. Фотосинтез.
17. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводность.
18. Общая характеристика растворов. Способы выражения концентрации растворов.
19. Законы Рауля. Криоскопия. Эбуллиоскопия.
20. Растворимость газов в жидкостях. Закон Генри.
21. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
22. Теория электрической диссоциации Аррениуса. Степень диссоциации.
23. Электролитическая диссоциация. Слабые электролиты. Константа диссоциации.
24. Сильные электролиты. Активность электролита. Ионная сила раствора.
25. Ионное произведение воды. pH, pOH.
26. Буферные растворы. Составы буферных растворов.

27. Буферные растворы. Буферная емкость. Значение буферных растворов.
28. Электрохимия. Гальванический элемент.
29. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. ЭДС.
30. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов.

## 2. Коллоидная химия

1. Предмет, задачи и значение коллоидной химии.
2. Общая характеристика сорбционных явлений. Адсорбция.
3. Адсорбция и биологические процессы.
4. Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество-газ. Теории адсорбции. Изотермы адсорбции.
5. Адсорбция на поверхности раздела жидкость-газ. Поверхностное натяжение.
6. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества. Правило Дюкло-Траубе.
7. Адсорбция на поверхности твердое тело-жидкость. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
8. Дисперсные системы, их классификация.
9. Мицеллярная теория строения коллоидной частицы.
10. Строение мицеллы (состав мицеллы, мицеллярные формулы для коллоидной и отрицательной мицеллы).
11. Методы получения коллоидных растворов.
12. Коагуляция лиофобных коллоидов. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди.
13. Старение зелей и пептизация.
14. Кинетическая устойчивость зелей. Седиментация.
15. Очистка коллоидных систем.
16. Оптические свойства коллоидных систем.
17. Белки как природные коллоиды.
18. Микрогетерогенные системы. Суспензии.
19. Микрогетерогенные системы. Эмульсии.
20. Микрогетерогенные системы. Пены.
21. Микрогетерогенные системы. Порошки.
22. Микрогетерогенные системы. Аэрозоли (туманы, дымы).

## Типовое задание к зачету

1. При 27 °С объем газа составляет 600 мл. Какой объем займет газ при 57 °С, если при этом давление остается постоянным?
2. Вычислить осмотическое давление раствора глицерина, содержащего 0,46 г глицерина в 100 мл раствора при температуре 20 °С.
3. Вычислить осмотическое давление 0,1 М раствора глицерина при 20 °С.
4. Вычислить приближенное значение активности ионов  $K^+$  и  $SO_4^{2-}$  в 0,01 М растворе  $K_2SO_4$ .
5. Вычислить рН 0,05 н раствора сильной одноосновной кислоты.
6. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить температуру от 20 до 60 °С, при температурном коэффициенте равном 2?
7. Скорость реакции при нагревании на 20 °С возросла в 9 раз. Определить температурный коэффициент реакции.
8. Рассчитать тепловой эффект реакции:  $4NH_3(g) + 3O_2(g) = 2N_2(g) + 6H_2O_{(ж)}$
9. Определить массовую долю (%) щелочи, если 12 г гидроксида натрия растворено в 300 мл воды.
10. Определить, как изменится скорость реакции:  $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$  при увеличении концентрации исходных веществ в 3 раза.
11. Как изменится скорость реакции в системе:  $2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2$ , если увеличить концентрацию исходных веществ в 2 раза?
12. Рассчитать массу хлорида натрия, необходимого для приготовления 500 мл 20%-ного раствора (плотность раствора 1,1 г/см<sup>3</sup>).
13. Рассчитать молярную и нормальную концентрации 10%-ного раствора серной кислоты ( $\rho = 1,069$  г/см<sup>3</sup>).
14. Определить массовую долю (%) гидроксида натрия, если 400 г 20%-ного раствора разбавили 200 мл воды.
15. Определить тепловой эффект реакции:  $C_6H_{12}O_6(к) + 6O_2(g) = 6CO_2(g) + 6H_2O_{(ж)}$

16. Концентрация ионов  $\text{OH}^-$  равна  $10^{-9}$  моль/л. Чему равна концентрация  $\text{H}^+$  и pH раствора?
17. Определить массовую долю раствора (%), содержащего 40 г соли в 160 мл воды.
18. Определить pH раствора, если  $[\text{H}^+] = 10^{-5}$  моль/л.
19. Имеется четыре раствора, один литр которых содержит 10 г глицерина –  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  (1 колба), 10 г сахара –  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (2 колба); 10 г глюкозы –  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (3 колба) и 10 г карбамида –  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  (4 колба). В какой колбе находится раствор с большим осмотическим давлением?
20. Определить pH раствора, в 500 мл которого растворено 1,85 г  $\text{HCl}$ .
21. Определить молярную концентрацию раствора (моль/л), если массовая доля серной кислоты в нем составляет 12%, плотность раствора 1,08 г/мл.
22. Раствор объемом 500 мл содержит  $\text{NaOH}$  массой 5 г. Определить нормальную концентрацию этого раствора.
23. Вычислить константу диссоциации уксусной кислоты, зная, что в 0,1М растворе она диссоциировала на 1,32%.



## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Основная литература

1	Гельфман М. И. Коллоидная химия : учебник; ВО - Аспирантура, Бакалавриат, Магистратура, Специалитет/Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П.. -Санкт-Петербург:Лань, 2020. - 336 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/145851">https://e.lanbook.com/book/145851</a> . - Издательство Лань.
2	Клопов М. И. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Клопов М. И.. -Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 72 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169787">https://e.lanbook.com/book/169787</a> . - Издательство Лань.
3	Кумыков Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие; ВО - Бакалавриат, СПО/Кумыков Р. М.,Иттиев А. Б.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 236 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/215750">https://e.lanbook.com/book/215750</a> . - Издательство Лань.
4	Нигматуллин Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие; ВО - Бакалавриат/Нигматуллин Н. Г.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 276 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183254">https://e.lanbook.com/book/183254</a> . - Издательство Лань.
5	Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии : учебник; ВО - Бакалавриат/Фридрихсберг Д. А.. -Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 412 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176683">https://e.lanbook.com/book/176683</a> . - Издательство Лань.
6	Якупов Т. Р. Физическая и коллоидная химия : учебник; ВО - Бакалавриат, Специалитет/Якупов Т. Р., Зиннатов Ф. Ф., Зайнашева Г. Н.. -Санкт-Петербург:Лань, 2021. - 144 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176871">https://e.lanbook.com/book/176871</a> . - Издательство Лань.

### Дополнительная литература

1	Болдырев, А. И. Физическая и коллоидная химия : учебник для студентов с.-х. вузов. -М.:Высш. шк., 1983. - 408 с.
2	Кругляков П. М. Физическая и коллоидная химия. Практикум : практикум/Кругляков П. М.,Нуштаева А. В.,Вилкова Н. Г.,Кошева Н. В.. - Санкт-Петербург:Лань, 2022. - 208 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211136">https://e.lanbook.com/book/211136</a> . - Издательство Лань.
3	Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии/сост.: А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Н. Н. Глазунова, О. В. Шарипова ; Ставропольский ГАУ. -Ставрополь:Секвойя, 2021. - 1,89 МБ
4	Романенко, Е. С. Физическая химия : учеб. пособие для бакалавров по направлению 110400 - Агрономия/Е. С. Романенко, Н. Н. Францева ; СтГАУ. -Ставрополь:Параграф, 2012. - 88 с.

5	Свиридов В. В. Физическая химия : учебное пособие ; ВО - Бакалавриат/Свиридов В. В., Свиридов А. В.. - Санкт-Петербург:Лань, 2016. - 600 с. - URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87726">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87726</a> . - Издательство Лань.
6	Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для студентов вузов по хим. специальностям. -М.:Высш. шк., 2006. - 527 с.
8	Францева, Н. Н. Коллоидная химия : учеб. пособие для подготовки бакалавров по направлению 110400 - Агрономия/Н. Н. Францева, Е. С. Романенко, Ю. А. Безгина, Е. В. Волосова ; СтГАУ. -Ставрополь:Параграф, 2013. - 894 КБ
9	Хмельницкий, Р. А. Физическая и коллоидная химия : Учебник для с.-х. спец. вузов. -М.:Высш. шк., 1988. - 400 с.: ил.

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

1. Коллоидная химия : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. – Ставрополь : Параграф, 2013

2. Лабораторный практикум по физической и коллоидной химии/сост.: А. Н. Шипуля, Е. В. Волосова, Е. В. Пашкова, Н. Н. Глазунова, О. В. Шарипова ; Ставропольский ГАУ. - Ставрополь:Секвойя, 2021. - 1,89 МБ

3. Физическая химия : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, – Ставрополь : Параграф, 2012

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

1. <http://www.xumuk.ru/colloidchem/>

2. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

3. <http://www.hemi.nsu.ru/index.htm>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

MicrosoftWindowsServerSTDCORE AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year (Соглашение/Agreement Open Value Subscription) (Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Open Value Subscription)

Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal (License Лицензия №17E0-161208-050043-910-63), Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Акт Pr001507 от 15.12.16

Adobe Creative Cloud for teams – All Apps ALL (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe

InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

(Сублицензионный договор №12/014/16 от 12.12.2016 Акт Pr001507 от 15.12.16)

### 11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон Invotone GM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 40 (Лаборатория для неорганической и аналитической химии), площадь – 56,0 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; pH-метр-ионметр «Эксперт-pH» – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; дистиллятор – 1 шт.; муфельная печь – 1 шт.; весы технические – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	<b>Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:</b>	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м <sup>2</sup> )	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	2. Учебная аудитория № 36 (площадь – 50,0 м <sup>2</sup> )	2. Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; pH-метр-ионметр «Эксперт-pH» – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; дистиллятор – 1 шт.; муфельная печь – 1 шт.; весы технические – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

		поративную сеть университета.
5	<b>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций</b> (ауд. № 40 (Лаборатория для неорганической и аналитической химии), площадь – 56,0 м <sup>2</sup> ).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., телевизор – 1 шт., фотоколориметр ПЭ-5300ВИ – 1 шт.; электроплитка КВАРЦ ЭПП-1-1,2/220 – 3 шт.; водяная баня LOIP-160 – 1 шт.; рН-метр-ионометр «Эксперт-рН» – 1 шт.; шкаф сушильный ШС 80-01 – 1 шт.; шкаф вытяжной 1500 ШВМУ – 1 шт.; стенд титровальной установки «Экология М 1» – 1 шт.; дистиллятор – 1 шт.; муфельная печь – 1 шт.; весы технические – 1 шт.; весы аналитические – 1 шт.; лабораторная посуда; вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

#### а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

#### в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме;

#### д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Химия физическая и коллоидная» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия и учебного плана по профилю «Агрономия»

Автор: к.х.н., доцент А.Н. Шипуля

Рецензенты: к.с.-х.н., доцент Е.С. Романенко

к.б.н., доцент Е.Е. Степаненко

Рабочая программа дисциплины «Химия физическая и коллоидная» рассмотрена на заседании кафедры химии и защиты растений протокол №36 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.х.н., доцент А.Н. Шипуля

Рабочая программа дисциплины «Химия физическая и коллоидная» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол №9 от «11» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ к.с.-х.н., доцент Е.Б. Дрепа

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**«Химия физическая и коллоидная»**  
 по подготовке обучающегося по программе бакалавриата  
 по направлению подготовки

<b>35.03.04</b>	<b>Агрономия</b>
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Агрономия
	Профиль
<b>Форма обучения – очная, заочная.</b>	
<b>Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕТ, 72 час.</b>	
<b>Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий</b>	<p><b><u>Очная форма обучения:</u></b>                  лекции – 16 ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч.                  практические (лабораторные) занятия – 20 ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч.,                  самостоятельная работа – 36 ч.</p> <p><b><u>Заочная форма обучения:</u></b>                  лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч.                  практические (лабораторные) занятия – 4 ч., в том числе практическая подготовка - ____ ч.,                  самостоятельная работа – 60 ч.                  контроль – 4 ч.</p>
<b>Цель изучения дисциплины</b>	ознакомление студентов с основными разделами физической и коллоидной химии, формирование научного мировоззрения бакалавра, владеющего знаниями в области теории химических процессов и знакомого с основными методами физико-химического эксперимента для решения стандартных задач в области агрономии
<b>Место дисциплины в структуре ОП ВО</b>	Дисциплина Б1.О.05.03 «Химия физическая и коллоидная» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата
<b>Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	<p><b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>                  ОПК-1                  Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ОПК-1.1                  Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии</p> <p>ОПК-1.2                  Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии</p>
<b>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</b>	<p><b>Знания:</b>                  - теоретических основ химии физической и коллоидной (ОПК-1.1)</p> <p><b>Умения:</b>                  - продемонстрировать знание теоретических основ химии физической и коллоидной для решения типовых задач в области агрономии (ОПК-1.1)                  - использовать теоретические знания по химии физической и коллоидной для решения стандартных задач в области агрономии (ОПК-1.2)</p>

	<p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать знание теоретических основ химии физической и коллоидной для решения типовых задач в области агрономии (ОПК-1.1)</li> <li>- использовать теоретические знания по химии физической и коллоидной для решения стандартных задач в области агрономии (ОПК-1.2)</li> </ul>
<b>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</b>	<p>Тема 1. Агрегатные состояния вещества  Тема 2. Основы химической термодинамики  Тема 3. Химическая кинетика и катализ  Тема 4. Химическое и фазовое равновесие  Тема 5. Растворы неэлектролитов  Тема 6. Растворы электролитов  Тема 7. Поверхностные явления  Тема 8. Дисперсные системы</p>
<b>Форма контроля</b>	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 2 – зачёт  <u>Заочная форма обучения:</u> курс 1– зачёт, контрольная работа</p>
<b>Автор(ы):</b>	<p>доцент кафедры химии и защиты растений, к.х.н.  А.Н. Шипуля</p>