

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.04.2021 18:21:19

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a10054d51a7b515011897301b1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан технологического факультета,  
к.с.-х.н., доцент

Н.С. Трубчанинова

« 12 » 04 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**«ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

для направления подготовки

**19.03.03 – Продукты питания животного происхождения**

Квалификация: бакалавр

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного и введенного в действие приказом Министерства образования и науки РФ № 199 от 12.03.2015г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 301 от 05.04.2017 г.;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

Составитель(и): д.т.н., профессор Василенко И.И.

Рассмотрена на заседании кафедры математики,  
физики и химии

«4» июля 2018 г., протокол № 12

Зав. кафедрой Голованова Е.В.  
подпись Ф.И.О.

Согласована с выпускающей кафедрой технологии сырья и продуктов животного происхождения «10» 07 2018г., протокол № 22

Зав. кафедрой Шевченко Н.П.  
подпись Ф.И.О.

Одобрена методической комиссией технологического факультета  
«12» 07 2018 г., протокол № 5-18

Председатель методической комиссии  
технологического факультета Ордина Н.Б.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**1.1. Цель изучения** дисциплины формирование у студентов знания и осмысления взаимосвязи химических и физических процессов, имеющих прямое или косвенное отношение к сырью и продуктам животного происхождения

### 1.2. Задачи:

- изучение фундаментальных закономерностей химических процессов и сопутствующих им физических процессов и явлений;
- обобщение фактического материала отдельных химических дисциплин;
- освоение студентами элементарных физико-химических методов исследования и анализа (колориметрии, потенциометрического титрования, рН-метрии и др.).
- подготовка к освоению таких профессиональных дисциплин, как «Химия и физика молока», «Физико-химические основы производства мяса и мясных продуктов», «Техно-химический контроль и управление качеством в отрасли» и др.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к вариативной части учебного плана (Б1.Б.09). Изучение дисциплины базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Математика».

В свою очередь, компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, служат общенаучной базой для изучения последующих дисциплин: «Химия и физика молока», «Физико-химические основы производства мяса и мясных продуктов», «Техно-химический контроль и управление качеством в отрасли», «Процессы и аппараты пищевых производств».

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<p>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</p>	<p style="text-align: center;">математика</p>
<p>Требования к предварительной подготовке обучающихся</p>	<p style="text-align: center;"><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>химическую символику</i>: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;</li> <li>- <i>важнейшие химические понятия</i>: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия,</li> </ul>

	<p>химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие;</p> <p>- <i>основные законы химии</i>: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро и следствия из него;</p> <p>- <i>основные теории химии</i>: химической связи, электролитической диссоциации, теории строения органических соединений А.М. Бутлерова;</p> <p>- <i>важнейшие вещества и материалы</i>: серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>- <i>называть</i> изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;</p> <p>- <i>определять</i>: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам соединений;</p> <p>- <i>характеризовать</i>: элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;</p> <p>- <i>объяснять</i>: зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической),</p>
--	---

	<p>зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;</p> <p>- <i>вычислять</i>: массовую долю химического элемента по формуле соединения; массовую долю растворенного вещества в растворе; количество вещества, объем или массу по количеству вещества.</p>
--	---

**III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ  
ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ОК -7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем;</li> <li>- сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах</li> <li>- дисперсные системы: истинные и коллоидные растворы.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять характер среды в водных растворах;</li> <li>- производить вычисления водородного и гидроксильного показателей;</li> <li>- составлять уравнения реакций гидролиза;</li> <li>- вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость;</li> <li>- объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.</li> </ul>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>2</b>	
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>2</b>	
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	144	
<i>зачетные единицы</i>	4	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	
В том числе:		
Лекции	18	
Лабораторные занятия	18	
Практические занятия	18	
<b>Внеаудиторная работа</b>	<b>18</b>	
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы	-	
Консультации согласно графику кафедры	18	
Консультирование и прием защиты курсовой работы		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	
В том числе:		
Зачет	4	
<b>Контроль</b>	<b>22</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>68</b>	
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	11	
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ. занятий)	22	
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	25	
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, доклада, презентации	10	

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1. «Водные растворы»</b>	<b>59</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>23</b>					
1. Раздел Общие представления о растворах	22	2	10		10					
2. Раздел Растворы электролитов	28	6	12		10					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	3		-		3					
<b>Модуль 2. «Процессы на границе раздела фаз»</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>23</b>					
1. Раздел Адсорбционные процессы	34	4	10		20					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	3		-		3					
<b>Модуль 3. «Коллоидная химия»</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>12</b>					
Раздел 1. Дисперсные системы	22	6	4		12					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	-	-	-		-					
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	<b>10</b>				<b>10</b>					

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
<b>Модуль 1. «Водные растворы»</b>	<b>59</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>23</b>					
<b>Раздел 1. Общие представления о растворах</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>10</b>					
<i>Тема 1. Коллигативные свойства: растворов</i>	22	2	10		10					
<b>Раздел 2. Растворы электролитов</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>5</b>					
<i>Тема 1. Электролитическая диссоциация</i>	11	2	4		5					
<i>Тема 2. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель</i>	13	2	6		5					
<i>Тема 3. Буферные системы</i>	4	2	2		-					
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	3		-		3					
<b>Модуль 2. «Процессы на границе раздела фаз»</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>23</b>					
<b>Раздел 1. Адсорбционные процессы</b>	43	4	10	<b>6</b>	23					
<i>Тема 1. Поверхностное натяжение жидкостей и растворов</i>	16	2	4		10					
<i>Тема 2. Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая фаза-жидкость.</i>	15	1	4		10					
<i>Тема 3. Особенности адсорбции электролитов</i>	3	1	2		-					
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	3		-		3					
<b>Модуль 3. «Кolloидная химия»</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	<b>12</b>				
<b>Раздел 1. Дисперсные системы</b>	32	6	4	<b>10</b>	12					
<i>Тема 1. Общая классификация дисперсных систем</i>	5	1	2		2					
<i>Тема 2. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем</i>	8	2	2		4					
<i>Тема 3. Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем</i>	4	2			2					
<i>Тема 4. Высокмолекулярные соединения</i>	5	1			4					
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	-	-	-		-					
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	<b>10</b>	-	-	-	10					



## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Внеаудиторн. раб. и промежулт. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>			<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>22</b>	<b>68</b>		
<b>I. Входной рейтинг</b>								Устный опрос	5
<b>II. Рубежный рейтинг</b>								Сумма по модулям	65
<b>Модуль 1. Водные растворы</b>			<b>ОК-7</b>	<b>59</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	30
	<b>Общие представления о растворах</b>			59	8	22	6	23	
1.	Коллигативные свойства: растворов			22	2	10		10	Устный опрос, тестирование
	<b>Растворы электролитов</b>			28	6	12		10	Устный опрос, тестирование
2.	Электролитическая диссоциация			11	2	4		5	Устный опрос
3.	Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель			13	2	6		5	Устный опрос
4.	Буферные системы			4	2	2		-	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.				3	-	-	-	3	
<b>Модуль 2. Процессы на границе раздела фаз</b>			<b>ОК-7</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	15
	<b>Адсорбционные процессы</b>			43	4	10	6	23	
1.	Поверхностное натяжение жидкостей и растворов			16	2	4		10	Устный опрос, тестирование
2.	Адсорбция в системе твердая фаза-газ и твердая фаза-жидкость.			15	1	4		10	Устный опрос, тестирование
3.	Особенности адсорбции электролитов			3	1	2		-	Устный опрос, тестирование
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.				3	-	-	-	3	
<b>Модуль 3. «Коллоидная химия»</b>			<b>ОК-7</b>	<b>32</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	20
	<b>Дисперсные системы</b>			32	6	4	10	12	
1.	Общая классификация дисперсных систем			5	1	2		2	Устный опрос
2.	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем			8	2	2		4	Устный опрос
3.	Агрегативная и кинетическая устойчивость дисперсных систем			4	2	-		2	Устный опрос, тестирование

4.	Высокомолекулярные соединения		5	1	-		4	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 3			-	-	-	-	-		
<b>III. Творческий рейтинг</b>			<b>10</b>				<b>10</b>		5
<b>IV. Выходной рейтинг</b>								<b>Тестовый контроль, реферат</b>	30

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### 5.2.2. Критерии оценки знаний студента на зачете

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более баллов и обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим

и аргументированным его изложением;

- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов и обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических учений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплины.

### **5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

*Экзамен по данной дисциплине не предусмотрен*

### **5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Родин, В.В. **Физическая и коллоидная химия** [Электронный ресурс]: учебное пособие/В.В. Родин, Э.В. Горчаков, В.А. Оробец.- Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013.- 156 с.- ISBN 978-5-9596-0938-2. <http://znanium.com/bookread2.php?book=515033>

2. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, Ю.А. Безгина, Е.В. Волосова. – Ставрополь: Параграф, 2013. – 52 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=514197>

### **6.2 Дополнительная литература**

3. Практикум по физической, коллоидной и биологической химии : учебное пособие / А.Н. Федосова, А.А. Шапошников, Н.Г. Габрук, Е.А. Кузьмина; БелГСХА. - Белгород : Изд-во БелГСХА, 2009. - 199 с. (72). [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=132119395382172211&Image\\_file\\_name=Zoofak%5CPraktik%5Ffiz%5Fkolloid%5Fbiol%5Fhim%2Epdf&mfn=27406&FT\\_REQUEST=&CODE=199&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=132119395382172211&Image_file_name=Zoofak%5CPraktik%5Ffiz%5Fkolloid%5Fbiol%5Fhim%2Epdf&mfn=27406&FT_REQUEST=&CODE=199&PAGE=1)

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### ***6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины***

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

#### **Самостоятельное изучение теоретического материала**

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к зачету. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период.

#### **Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий**

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний, обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися. Разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на лабораторных занятиях.

#### **Подготовка к промежуточному контролю**

Промежуточный контроль знаний осуществляется на лабораторных занятиях. При подготовке к аудиторным и самостоятельным работам, обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- лабораторные занятия
- практические занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к защите лабораторных работ; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; подготовка к устным опросам, экзаменам и пр.)
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения лабораторных занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое лабораторное занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На лабораторных занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить и оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Примерный курс лекций, тестовый комплекс, содержание и методика выполнения лабораторных работ, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

#### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Электронный каталог библиотеки Белгородского ГАУ <http://lib.belgau.edu.ru>
2. Издательство «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека «Руконт» – Режим доступа: <http://www.rucont.ru/>
4. Электронная библиотека eLibrary – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС «Знаниум». – Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru/>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Химия - <http://window.edu.ru>
9. База данных ВИНТИ РАН - <http://www.viniti.ru>

#### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий**

1. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений;
2. ПО SunRay TestOfficePro. Обновление. Академическая лицензия.
3. ПО Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.
4. Система автоматизации библиотек "Ирбис 64".
5. Mozilla Firefox.
6. 7-Zip.

### **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины используются : специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

- проектор EPSON EB-X18;
- экран ScreenMedia (моторизованный);
- колонки Microlab;

- ноутбук Asus 661C Intel Pentium UL V.

Специализированная лабораторная мебель, лабораторная посуда, доска настенная, учебные наглядные пособия, Магнитная мешалка Плитка электрическая, Весы теххимические 2-ого класса точности Термометр. Аппарат для встряхивания ELM1. Набор для тонкослойной хроматографии, Кондуктометр концентромер АНИОН 7025, рН-метр рН-150М с хлорсеребряным электродом, рН-метр милливольтметр рН-121, Преобразователь ионометрический И-500с ионоселективным нитратным «Элит-021», фторид-селективным «Элит-021» электродами и электродом сравнения хлорсеребряным Кюветы с рабочей шириной 1 см. Фотометр фотоэлектрический КФК 3-01. Хим. реактивы.

Комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 МГц\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.); Foxconn G31MVP/G31MXP\DualCore Intel Pentium E2200\1 Гб DDR2-800 DDR2 SDRAM\MAXTOR STM3160215A (160 Гб, 7200 RPM, Ultra-ATA/100)\Optiarc DVD RW AD-7243S\Intel GMA 3100 монитор: acer v193w [19"], клавиатура, мышь.) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудио-видео кабель HDMI

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

**СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ  
НА 20\_\_ / 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД  
Физическая и коллоидная химия**

дисциплина (модуль)

направление подготовки/специальность

ДОПОЛНЕНО (с указанием раздела РПД)
ИЗМЕНЕНО (с указанием раздела РПД)
УДАЛЕНО (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась  
программа

Кафедра _____	Кафедра _____
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

**Рассмотрена** на заседании кафедры технологии сырья и продуктов животного происхождения

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_

Методическая комиссия технологического факультета

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан технологического факультета \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



**Приложение №2**  
к рабочей программе дисциплины  
«Физическая и коллоидная химия»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

**Направление подготовки –**  
19.03.03-Продукты питания животного происхождения

Майский, 2018

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

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы: истинные и коллоидные растворы.	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к зачету
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза –	Модуль 1	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 2	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				Модуль 3	Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к зачету

			<i>жидкость;</i> <i>- объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.</i>			
		Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> <i>- навыками обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой</i>	<b>Модуль 1</b>	Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету
	<b>Модуль 2</b>			Устный опрос, Тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету	
	<b>Модуль 3</b>			Устный опрос, Тестовый контроль реферат	итоговое тестирование, вопросы к зачету	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<i>Способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения</i>	<i>Владеет способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения</i>	<i>Свободно владеет способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения</i>
	<i>знать:</i> - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы: истинные и коллоидные растворы.	<i>Допускает грубые ошибки при воспроизводстве</i> - особенностей состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных	<i>Может изложить</i> - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы: истинные и	<i>Знает</i> - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные	<i>Аргументировано объясняет</i> - особенности состава и свойств водных растворов, в том числе электролитов и буферных систем; - сущность и механизм основных закономерностей поверхностных явлений и процессов на границе раздела фаз, в том числе в дисперсных системах - дисперсные системы: истинные и коллоидные растворы.

		<i>системах - дисперсные системы: истинные и коллоидные растворы.</i>	<i>коллоидные растворы.</i>	<i>системы: истинные и коллоидные растворы.</i>	
	<b>уметь:</b> - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.	<b>Не умеет</b> - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.	<b>Частично умеет</b> - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.	<b>Способен</b> - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.	<b>Способен самостоятельно</b> - определять характер среды в водных растворах; - производить вычисления водородного и гидроксильного показателей; - составлять уравнения реакций гидролиза; - вычислять величину адсорбции в системах жидкость – газ и твердая фаза – жидкость; - объяснять механизм стабилизации и коагуляции дисперсных систем.
	<b>владеть:</b> - навыками обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.	<b>Не владеет навыками</b> обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.	<b>Частично владеет навыками</b> обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.	<b>Владеет навыками</b> обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.	<b>Свободно владеет навыками</b> обращения с лабораторным оборудованием, приборами и посудой.

### 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

#### 3.1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга (степени подготовленности студента к изучению дисциплины)

1. Определите массовую долю и молярную концентрацию сульфата аммония в водном растворе с плотностью 1048 г/л, если в 0,08 л этого раствора содержится 12,96 г растворенного вещества.
2. Вычислите молярную концентрацию азотной кислоты в 12,65%-ном растворе с плотностью 1070 г/л.
3. Определите, какой объем 36,23%-ной хлороводородной кислоты с плотностью 1180 г/л надо взять для приготовления (путем разбавления) 0,25 л 2,42 М раствора HCl.
4. К 400 г 30%-ного раствора нитрата калия прилито 400 мл воды. Вычислите массовую долю KNO<sub>3</sub> в растворе.
5. Вычислите массовую долю гидроксида натрия в 2 М растворе, плотность которого 1,08 г/мл.
6. Вычислите молярную концентрацию и титр 20%-ного раствора хлорида натрия, если его плотность 1,148 г/мл.
7. Для нейтрализации 50 мл раствора серной кислоты потребовалось прибавить к нему 28 мл 0,02 н. раствора щелочи. Определите молярную концентрацию эквивалента (нормальность) взятого раствора серной кислоты.
8. Навеску карбоната натрия 1,06 г растворили в мерной колбе на 50 мл. Определите титр и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) водного раствора Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.
17. Определите массу фосфата натрия, необходимую для приготовления 2 л 0,5 н. раствора. Какова молярная концентрация раствора?
18. На титрование 10 мл раствора серной кислоты требуется 12,45 мл 0,05 н. раствора гидроксида натрия. Вычислить молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты и массу ее в 250 мл раствора.
19. В 250 мл раствора содержится 8,875 г сульфата натрия. Определите молярную концентрацию эквивалента Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в растворе.
20. Какой объем 0,15 н. раствора гидроксида калия потребуется для нейтрализации 20 мл раствора соляной кислоты с титром 0,01525 г/мл?
21. Определите массовую долю хлорида кальция в 1,4 М растворе CaCl<sub>2</sub>, плотность которого равна 1,12 г/мл.
22. В 400 мл раствора содержится 9,8 г серной кислоты. Определите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента (нормальность) данного раствора.
23. Вычислите молярную концентрацию и титр 40%-ного раствора серной кислоты (плотность равна 1,303 г/мл).

24. Сколько миллилитров 0,3 н. раствора гидроксида бария требуется для нейтрализации 45,0 мл 0,51 н. раствора серной кислоты?
25. Навеска 5,0257 г карбоната натрия растворена в мерной колбе на 500 мл. Вычислите молярную концентрацию раствора.

### Критерии оценки при решении задач:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если задача решена без ошибок или с минимальным количеством ошибок;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если задача не решена или решена не верно.

### 3.2. Примеры тестовых заданий

#### Первый этап (пороговой уровень)

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### Модуль 1

1. К газам относятся вещества, которые
  - а) имеют собственный объем;
  - б) имеют собственную форму;
  - в) имеют объем и форму;
  - г) не имеют объема и формы.
2. Жидкости имеют
  - а) собственный объем;
  - б) собственную форму;
  - в) объем и собственную форму;
  - г) не имеют объема и формы.
3. В идеальном газе
  - а) расстояния между частицами малы;
  - б) силы взаимодействия частиц велики;
  - в) расстояния большие, а силы взаимодействия отсутствуют;
  - г) расстояния и силы взаимодействия большие.
4. Кинетическая энергия частиц идеального газа
  - а) больше нуля;
  - б) меньше нуля;
  - в) равна нулю;
  - г) вообще не зависит от температуры.
5. При температуре 0 °С кинетическая энергия идеального газа
  - а) равна нулю;
  - б) больше нуля;
  - в) вообще не зависит от температуры.
6. При температуре 0 °К скорость движения частиц идеального газа
  - а) равна нулю;
  - б) больше нуля;
  - в) меньше нуля.
7. Уравнение изотермы идеального газа имеет вид
 
$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$
  - а)  $pV = RT$ ;
  - б)  $pV = 0$ ;
  - в)  $pV = \text{const}$ ;
  - г)  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$ .
8. При изобарном нагревании идеального газа его объем
  - а) уменьшается на  $T/273$ ;
  - б) увеличивается на  $T/273$ ;
  - в) увеличивается на  $P/273$ ;
  - г) не изменяется.
9. При изохорном нагревании идеального газа его давление





в)  $S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}) < S(\text{H}_2\text{O}_{(\text{тв})})$ .

25. Для изотермического процесса математическое выражение первого закона термодинамики имеет вид: а)  $Q = pdV$ ; б)  $Q = \Delta U$ ; в)  $Q = \Delta H$ .

## Модуль 2

1. При потенциометрическом титровании калия йодида калия перманганатом в качестве индикаторного электрода используют:

- а) хлорсеребряный электрод; б) каломельный электрод;  
в) платиновый электрод.

2. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

а)  $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} || \text{стекло}, \text{HCl}, \text{AgCl} | \text{Ag}$ ;

б)  $\text{Pt} | \text{Fe}^{2+}, \text{Fe}^{3+} || \text{KCl}, \text{AgCl} | \text{Ag}$ ;

в)  $(\text{Pt}) \text{H}_2 | \text{H}^+_{\text{a}=1} || \text{H}^+_{\text{a}=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$ .

3. Концентрационным гальваническим элементом является элемент:

а)  $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 (C_1) || \text{ZnSO}_4 (C_2) | \text{Zn}$ ;

б)  $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 || \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$ ;

в)  $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} || \text{H}^+_{\text{a}=?} | \text{H}_2, (\text{Pt})$ .

4. В качестве индикаторного электрода при определении ионов серебра используют:

а)  $\text{Ag} | \text{Ag}^+$ ; б)  $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl}$ ; в)  $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} (\text{стекло})$ .

5. В гальваническом элементе электрический ток возникает за счет:

- а) движения ионов;  
б) протекания электрохимической реакции;  
в) за счет диффузии ионов.

6. Электродвижущей силой (ЭДС) элемента называют:

а) суммарный электродный потенциал;

б) энергию, выделяющуюся или поглощающуюся в результате электрохимической реакции;

в) максимальное напряжение гальванического элемента, отвечающее обратимому протеканию реакции.

7. В гальваническом элементе  $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 || \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$  происходит электрохимическая реакция:

а)  $\text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^0$ ;

б)  $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^0 \rightarrow \text{Zn}^0 + \text{Cu}^{2+}$ ;

в)  $\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}^0$ .

8. Электроды по обратимости классифицируют на:

- а) газовые и металлические;  
б) первого и второго рода;  
в) обратимые по катиону или аниону.

9. Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:

- а) стандартного электрода;  
б) потенциал любого электрода, равный нулю;  
в) потенциал, измеренный при активной концентрации потенциалопределяющего иона, равной единице.

10. Нормальным электродным потенциалом называют потенциал:
- а) потенциал, измеренный при активной концентрации потенциалопределяющего иона, равной единице.
  - б) потенциал электрода, измеренный при стандартных условиях;
  - в) потенциал любого электрода равный единице.

### Модуль 3

1. При введении ПАВ происходит:
  - а) увеличение свободной поверхностной энергии;
  - б) уменьшение свободной поверхностной энергии;
  - в) увеличение поверхностного натяжение.
2. Гидрофильные поверхности хорошо смачиваются:
  - а) органическими полярными растворителями;
  - б) органическими неполярными растворителями;
  - в) водой.
3. Гидрофобные поверхности хорошо смачиваются:
  - а) органическими полярными растворителями;
  - б) органическими неполярными растворителями;
  - в) водой.
4. Краевой угол смачивания для гидрофильной поверхности:
  - а) больше  $90^0$ ;
  - б)  $90^0$ ;
  - в) меньше  $90^0$ ;
  - г) равен нулю.
5. Краевой угол смачивания для гидрофобной поверхности:
  - а) равен нулю;
  - б) меньше  $90^0$ ;
  - в)  $90^0$ ;
  - г) больше  $90^0$ .
6. ПАВ понижают  $\sigma$  потому, что:
  - а) адсорбируясь в поверхностном слое, уменьшают свободную поверхностную энергию;
  - б) адсорбируясь в поверхностном слое, увеличивают свободную поверхностную энергию;
  - в) адсорбируясь в поверхностном слое, увеличивают площадь поверхностного слоя.
7. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха представляет прямую линию в координатах:
  - а)  $A = f(p)$ ;
  - б)  $A = KC^{1/n}$ ;
  - в)  $A = f(T)$ ;
  - г)  $\lg A = \lg K + 1/n \lg C$
8. Уравнение изотермы Ленгмюра представляет собой прямую линию в координатах:
  - а)  $\Gamma = f(C)$ ;
  - б)  $\lg \Gamma = f(\lg C)$ ;
  - в)  $\lg \Gamma = f(1/c)$ .
9. Уравнение Ленгмюра выведено из предположения, что адсорбция является:
  - а) мономолекулярной;
  - б) полимолекулярной;
  - в) бимолекулярной.

#### Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству



8. Для необратимых процессов: а)  $\Delta S > 0$ ; б)  $\Delta S < 0$ ; в)  $\Delta S \geq dQ/T$ .
9. Для обратимых процессов: а)  $\Delta S > 0$ ; б)  $\Delta S < 0$ ; в)  $\Delta S = dQ/T$ .
10. Энтропия является мерой связанной энергии, поэтому:  
 а) работоспособность сжатого газа выше, чем разреженного;  
 б) работоспособность разреженного газа выше, чем сжатого;  
 в) чтобы сравнить их работоспособность, необходимо сравнить их энтальпии.
11. Мерой связанной энергии является величина  $TS$ , поэтому:  
 а) чем больше  $TS$ , тем сильнее хаотическое движение и рассеивание энергии;  
 б) чем больше  $TS$ , тем выше работоспособность системы;  
 в) чем больше  $TS$ , тем ниже работоспособность системы и ниже рассеивание энергии.
12. Выбрать правильную зависимость:  
 а) чем меньше энтропия, тем меньше связанной энергии;  
 б) чем выше энтропия системы, тем меньше связанной энергии;  
 в) количество связанной энергии не зависит от энтропии.
13. Выбрать неверную зависимость:  
 а) чем больше  $S$ , тем больше  $TS$ ;  
 б) чем больше  $S$ , тем выше хаотичность в системе;  
 в) чем больше  $TS$ , тем выше работоспособность системы.
14. Функцией, определяющей возможность протекания самопроизвольного процесса в изолированной системе, является величина:  
 а)  $\Delta S$ ; б)  $\Delta H$ ; в)  $\Delta U$ .
15. В термодинамической системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого количества конечного продукта. Энтропия такой системы:  
 а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.
16. Энтропия изолированной системы, в которой обратимо кристаллизуется вещество:  
 а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется.
17. Энтропия простых веществ при стандартных условиях:  
 а)  $S > 0$ ; б)  $S < 0$ ; в)  $S = 0$ ; г)  $\Delta S = S_2 - S_1$ .
18. Функцией, определяющей возможность протекания самопроизвольного процесса в закрытой системе, является:  
 а) энтропия ( $S$ ); б) энтальпия ( $H$ ); в) внутренняя энергия ( $U$ );  
 г) термодинамические потенциалы ( $G$  или  $F$ ).
19. Энергию Гиббса можно определить по уравнению:  
 а)  $\Delta G = \Delta U + dH$ ; б)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ ; в)  $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$ .
20. Процесс протекает самопроизвольно, если:  
 а)  $\Delta G > 0$ ; б)  $\Delta G < 0$ ; в)  $\Delta G = 0$ .

## Модуль 2

1. Катодом в гальваническом элементе считают:  
 а) электрод, на котором протекает окисление;  
 б) электрод, на котором протекает восстановление;  
 в) индикаторный электрод.
2. Катодом в гальваническом элементе считают:

- а) электрод сравнения;  
 б) электрод, на котором протекает окисление;  
 в) электрод, на котором протекает восстановление.
3. Анодом в гальваническом элементе считают:  
 а) индикаторный электрод;  
 б) электрод сравнения;  
 в) электрод, который в процессе работы окисляется.
4. Потенциал водородного электрода в растворе с  $\text{pH}=10$  равен:  
 а) 10 В;                      б) 5,9 В;                      в) -0,59 В.
5. Потенциал водородного электрода в растворе с  $\text{pH}=10$  равен:  
 а) 0,59 В;                      б) -0,0059 В;                      в) -0,59 В.
6. Методы потенциометрического титрования по природе протекающих реакций делят на:  
 а) ионселективные;                      б) обратимые;  
 в) окислительно-восстановительные.
7. Кислотность среды при потенциометрическом титровании определяется:  
 а) по величине потенциала индикаторного электрода;  
 б) по точке эквивалентности, найденной на кривой титрования;  
 в) по скачку потенциала индикаторного электрода.
8. Индикаторным электродом при потенциометрическом титровании кислот и оснований является:  
 а)  $\text{Ag}|\text{AgCl}, \text{KCl}$ ;                      б)  $(\text{Pt}) \text{H}_2|\text{H}^+_{\text{a=?}}$ ;                      в)  $(\text{Pt}) \text{H}_2|\text{H}^+_{\text{a=1}}$ .
9. Индикаторным электродом при потенциометрическом титровании кислот и оснований является:  
 а)  $\text{Hg}|\text{Hg}_2\text{Cl}_2, \text{KCl}$ ;                      б)  $\text{Ag}|\text{AgCl}, \text{HCl}$  (стекло);                      в)  $\text{Ag}|\text{AgCl}, \text{KCl}$ .
10. При потенциометрическом титровании калия йодида калия перманганатом в качестве индикаторного электрода используют:  
 а) водородный электрод;                      б) хингидронный электрод;  
 в) платиновый электрод.

### Модуль 3

1. Удельная поверхностная энергия – это:  
 а) полная энергия поверхностного слоя;  
 б) избыток свободной энергии Гиббса единицы поверхности;  
 в) энергия, за счет которой осуществляются поверхностные процессы.
2. Уменьшение свободной поверхностной энергии приводит:  
 а) к уменьшению поверхностного натяжения;  
 б) к увеличению поверхностного натяжения;  
 в) к проявлению поверхностной активности.
3. Внутреннее давление – это:  
 а) давление, которое нужно приложить, чтобы остановить одностороннюю диффузию;  
 б) давление молекул жидкости на стенки сосуда при их тепловом движении;  
 в) сила притяжения между молекулами жидкости в её объеме.
4. За счет внутреннего давления:

- а) молекулы выталкиваются из объема на границу раздела фаз, увеличивая площадь поверхности;
- б) молекулы поверхностного слоя втягиваются внутрь раствора, уменьшая площадь поверхности;
- в) выравниваются силы сцепления между молекулами на границе раздела фаз без изменения площади поверхности.
5. Поверхностное натяжение возникает за счет:
- а) сил сцепления между молекулами на границе раздела фаз;
- б) нескомпенсированности сил поверхностного слоя;
- в) разности плотностей двух граничащих фаз.
6. Размерность удельной поверхностной энергии ( $\sigma$ ):
- а) Дж/м;                      б) Дж/м<sup>2</sup>;                      в) Дж/моль.
7. Размерность удельной поверхностной энергии ( $\sigma$ ):
- а) Н/м;                      б) Дж/м;                      в) Дж/моль.
8. Изотерма поверхностного натяжения – это зависимость:
- а)  $\sigma = f(t)$ ;                      б)  $\sigma = f(C)$ ;                      в)  $\sigma = f(T)$ .
9. В гомологическом ряду углеводородов, увеличение цепи на одну –СН<sub>2</sub>-группу:
- а) уменьшает поверхностную активность в 3-3,5 раза;
- б) увеличивает поверхностную активность в 3-3,5 раза;
- в) увеличивает поверхностное натяжение в 3-3,5 раза.
10. ПАВ – это вещества, для которых:
- а)  $d\sigma/dc > 0$ ;                      б)  $d\sigma/dc < 0$ ;                      в)  $d\sigma/dc = 0$ .

### **Критерии оценивания тестового задания:**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

### **Процент правильных ответов Оценка**

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)

50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)

менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

### **Третий этап (высокий уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и

описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной.

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### Примеры тестовых задания

#### Модуль 1

- При постоянном объеме и температуре максимальная полезная работа ( $A_{\max}$ ) совершается за счет:
  - убыли энергии Гиббса;
  - убыли энергии Гельмгольца;
  - увеличения внутренней энергии системы.
- При постоянном давлении и температуре максимальная полезная работа ( $A_{\max}$ ) совершается за счет:
  - убыли энергии Гиббса;
  - убыли энергии Гельмгольца;
  - увеличения энтальпии.
- Соотношение между энтальпией и внутренней энергией данной термодинамической системы имеет вид:
  - $\Delta H = \Delta U + p\Delta V$ ;
  - $\Delta U = \Delta H + p\Delta V$ ;
  - $\Delta H = \Delta U - p\Delta V$ .
- Для того, чтобы максимальная работа в системе совершалась за счет убыли энергии Гиббса, необходимо:
  - проводить процесс адиабатически;
  - проводить процесс в автоклаве при  $T = \text{const}$ ;
  - поддерживать постоянными  $p$  и  $T$ .
- Адиабатический процесс – это процесс, в котором:
  - система не обменивается с окружающей средой теплотой и веществом;
  - система не обменивается с окружающей средой энергией, а обменивается веществом;
  - система не обменивается с окружающей средой веществом, а обменивается энергией.
- Изолированной термодинамической системой называют систему, которая:
  - не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией;
  - обменивается с окружающей средой веществом и не обменивается энергией;
  - обменивается с окружающей средой энергией и не обменивается веществом.

#### Модуль 2

- Потенциал на стеклянном электроде возникает:
  - за счет окислительно-восстановительной реакции, протекающей на внутреннем электроде;
  - в результате реакции  $\text{AgCl} + e^- \rightarrow \text{Ag}^0 + \text{Cl}^-$ ;
  - за счет обменной реакции материала стекла и ионов водорода в растворе.
- По принципу применения электроды классифицируют на:

- а) обратимые по катиону и аниону;  
 б) электроды первого и второго рода;  
 в) индикаторные электроды и электроды сравнения.
3. Сущность потенциометрических измерений заключается в:  
 а) получении электрического тока за счет протекания окислительно-восстановительной реакции;  
 б) измерении электродного потенциала;  
 в) измерении ЭДС цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения.
4. Электроды второго рода – это:  
 а) электроды, обратимые по катиону;  
 б) электроды, обратимые по аниону;  
 в) электроды, потенциал которых зависит от соотношения Red-Ох форм в растворе;  
 г) обратимые по катиону и аниону.
5. Электроды первого рода – это:  
 а) электроды, обратимые по катиону или аниону;  
 б) мембранные электроды;  
 в) обратимые по катиону и аниону.
6. Потенциал Red-Ох электрода зависит от:  
 а) концентрации катиона и аниона;  
 б) концентрации окисленной или восстановленной формы в растворе;  
 в) соотношения концентраций окисленной и восстановленной формы.
7. Элемент  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 (C_1) || \text{AgNO}_3 (C_2) | \text{Ag}$  будет работать:  
 а) бесконечно;  
 б) до тех пор, пока не растворится материал катода;  
 в) до тех пор, пока не выравняются концентрации в приэлектродных пространствах.
8. Гальванические элементы, для которых величина ЭДС не зависит от величины стандартных электродных потенциалов:  
 а) не существуют;  
 б) существуют – это концентрационные элементы;  
 в) существуют – это окислительно-восстановительные элементы.
9. Стандартный потенциал никелевого электрода при 298 К равен -0,25 В. Поверхность металлического никеля в растворе  $\text{NiSO}_4$ , концентрацией 0,1 н. будет заряжена:  
 а) положительно;      б) отрицательно;      в) не имеет заряда.
10. ЭДС гальванического элемента определяют как:  
 а)  $E_{\text{ДС}} = E_{\text{к}} - E_{\text{а}}$ ;      б)  $E_{\text{ДС}} = E_{\text{а}} - E_{\text{к}}$ ;      в)  $E = E^0 + \frac{RT}{nF} \lg C$ .
11. Потенциал водородного электрода при постоянной температуре всегда равен  
 а) нулю;      б)  $-0,059\text{pH}$ ;      в)  $+0,059\text{pH}$ ;  
 г)  $-0,0295\text{pH}$
12. Электроды сравнения отличаются от других электродов:  
 а) высоким значением стандартного потенциала;



- б) зависимостью потенциала от активности определяемых ионов;
  - в) постоянным значением потенциала.
13. Потенциометрическое определение рН основано на измерении:
- а) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из любых двух электродов;
  - б) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из индикаторного электрода и электрода сравнения;
  - в) разности потенциалов гальванической цепи, составленной из двух металлических электродов.
14. При разряде свинцового аккумулятора концентрация серной кислоты
- а) увеличивается;
  - б) уменьшается;
  - в) не изменяется.

### Модуль 3

1. Адсорбция  $\text{CH}_3\text{COOH}$  на поверхности активированного угля является:
  - а) химической;
  - б) физической;
  - в) ионообменной;
  - г) гидролитической.
2. С уменьшением температуры физическая адсорбция:
  - а) увеличивается, так как является экзотермическим процессом;
  - б) увеличивается, так как увеличивается процесс десорбции;
  - в) уменьшается, так как уменьшается процесс десорбции;
  - г) уменьшается, так как является эндотермическим процессом.
3. Десорбция газа с твердой поверхности при увеличении температуры:
  - а) увеличивается, так как идет с поглощением тепла;
  - б) увеличивается, так как идет с выделением тепла;
  - в) увеличивается, так как уменьшается действие электрического поля адсорбента.
4. Химическая адсорбция при увеличении температуры увеличивается потому, что:
  - а) при этом увеличивается величина поверхностного натяжения;
  - б) идет с выделением тепла;
  - в) идет с поглощением тепла.
5. При гидрофилизации твердой поверхности адсорбция из водных растворов:
  - а) увеличивается;
  - б) уменьшается;
  - г) не зависит от смачиваемости.
6. По наличию и отсутствию взаимодействия между частицами фазы системы классифицируют на:
  - а) лиофильные и лиофобные;
  - б) молекулярно-дисперсные и коллоидно-дисперсные;
  - в) свободно-дисперсные и связано-дисперсные.
7. По наличию и отсутствию взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой системы классифицируют на:
  - а) лиофильные и лиофобные;
  - б) студни и гели;

в) аэрозоли, лиозоли, органозоли.

8. По агрегатному состоянию дисперсионной среды различают коллоидные системы:

- а) аэрозоли, лиозоли, органозоли;  
 б) эмульсии, суспензии, пены;      в) студни, гели.

9. Способность золя сохранять данную степень дисперсности во времени называют:

- а) седиментационной устойчивостью;  
 б) агрегативной устойчивостью;  
 в) диссолюционной устойчивостью.

10. Способность золя сохранять данную степень дисперсности во времени называют:

- а) агрегативной устойчивостью;  
 б) термодинамической устойчивостью;  
 в) кинетической устойчивостью.

11. К методам получения золь относятся:

- а) химическая конденсация;      б) диализ;      в) флотация.

12. Специфическим свойством коллоидных систем является:

- а) малый размер частиц;      б) светорассеивание;  
 в) броуновское движение.

13. По правилу Пескова-Фаянса на поверхности AgJ из раствора могут адсорбироваться ионы:

- а)  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Al}^{3+}$ ;      б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;      в)  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{Br}^-$ ;  $\text{I}^-$ ;  
 г) ни один из указанных ионов.

14. По правилу Пескова-Фаянса на поверхности AgJ из раствора могут адсорбироваться ионы:

- а)  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Al}^{3+}$ ;      б)  $\text{SO}_4^{2-}$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;      в)  $\text{Na}^+$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Li}^+$ ;  
 г) ни один из указанных ионов.

15. Мицелла гидрозоля железа, полученного из осадка  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  пептизацией раствором  $\text{FeCl}_3$  имеет форму:

- а)  $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{OH}^- \ (n-x) \ \text{Fe}^{3+}\}^{x-} \ 3x\text{Fe}^{3+}$   
 б)  $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Cl}^- \ (n-x) \ \text{Fe}^{3+}\}^{x-} \ x\text{Fe}^{3+}$   
 в)  $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{Cl}^-\}^{3x+} \ 3x\text{Cl}^-$

16. Мицелла гидрозоля железа, полученного из осадка  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  пептизацией раствором  $\text{FeCl}_3$  имеет форму:

- а)  $\{m\text{FeCl}_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{OH}^-\}^{3x+} \ 3x\text{OH}^-$   
 б)  $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Cl}^- \ (n-x) \ \text{Fe}^{3+}\}^{x-} \ x\text{Fe}^{3+}$   
 в)  $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{Cl}^-\}^{3x+} \ 3x\text{Cl}^-$

17. Для золя AgJ, полученного по реакции  $\text{AgNO}_3 + \text{KJ} \rightarrow \text{AgJ} + \text{KNO}_3$  в избытке KJ диффузионный слой имеет строение:

- а)  $x\text{K}^+$ ;      б)  $x\text{NO}_3^-$ ;      в)  $x\text{J}^-$ .

18. Для золя AgJ, полученного по реакции  $\text{AgNO}_3 + \text{KJ} \rightarrow \text{AgJ} + \text{KNO}_3$  в избытке  $\text{AgNO}_3$  диффузионный слой имеет строение:

- а)  $x\text{Ag}^+$ ;      б)  $x\text{NO}_3^-$ ;      в)  $x\text{J}^-$ .

19. Для мицеллы  $\{mAgJ nAg^+ (n-x)NO_3^-\}^{x+} xNO_3^-$  потенциалоопределяющим ионом является:

а)  $Ag^+$ ;                      б)  $xNO_3^-$ ;                      в)  $J^-$ ;                      г)  $(n-x)NO_3^-$ .

20. Для мицеллы  $\{mAgJ nJ^- (n-x)K^+\}^{x-} xK^+$  потенциалоопределяющим ионом является:

а)  $Ag^+$ ;                      б)  $J^-$ ;                      в)  $K^+$ ;                      г)  $(n-x)K^+$ .

21. Мицелла золя гидроксида железа (III), полученного из осадка  $Fe(OH)_3$  пептизацией раствором  $HCl$  имеет форму:

а)  $\{mFe(OH)_3 nFeO^+ 3(n-x)Cl^-\}^{x+} xCl^-$

б)  $\{mFe(OH)_3 nFe^{3+} 3(n-x)Cl^-\}^{3x+} 3xCl^-$

в)  $\{mFe(OH)_3 nCl^- (n-x)Fe^{3+}\}^{x-} xFe^{3+}$

22. При добавлении к золю гидроксида железа (III) избытка раствора  $FeCl_3$  произойдет:

а) коагуляция;                      б) пептизация;                      в) коацервация.

23. Коагулирующее действие электролитов связано с:

- а) увеличением  $\xi$ -потенциала;
- б) уменьшением  $\xi$ -потенциала;
- в) увеличением диффузионного слоя.

24. Коагулирующее действие электролитов связано с:

- а) уменьшением  $\xi$ -потенциала;
- б) увеличением адсорбционного слоя;
- в) повышением расклинивающего давления.

25. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере положительно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а)  $K_2SO_4$ ;  $MgSO_4$ ;  $Al_2(SO_4)_3$ ;
- б)  $NaCl$ ;  $K_2SO_4$ ;  $(NH_4)_3PO_4$ ;
- в)  $AlCl_3$ ;  $MgCl_2$ ;  $KCl$ .

26. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере положительно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а)  $NaNO_3$ ;  $KNO_3$ ;  $MgCl_2$ ;
- б)  $NaCl$ ;  $K_2SO_4$ ;  $(NH_4)_3PO_4$ ;
- в)  $NaCl$ ;  $Na_3PO_4$ ;  $BaCl_2$ .

27. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере отрицательно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а)  $NaCl$ ;  $MgSO_4$ ;  $CuSO_4$ ;
- б)  $NaCl$ ;  $MgCl_2$ ;  $AlCl_3$ ;
- в)  $NaCl$ ;  $KCl$ ;  $Na_3PO_4$ .

28. Чтобы экспериментально подтвердить правило Шульце-Гарди на примере отрицательно заряженного золя серебра следует взять электролиты:

- а)  $NaCl$ ;  $MgCl_2$ ;  $AlCl_3$ ;
- б)  $KCl$ ;  $K_2SO_4$ ;  $K_3[Fe(CN)_6]$ ;
- в)  $KBr$ ;  $BaCl_2$ ;  $ZnSO_4$ .

29. Порог коагуляции золя  $Al_2S_3$  электролитами  $KCl$ ,  $BaCl_2$ ,  $AlCl_3$  равен соответственно 40,0; 1,0; 0,15 ммоль/л. Можно сделать вывод, что коагуляцию вызывают ионы

- а)  $K^+$ ;  $Ba^{2+}$ ;  $Al^{3+}$ ;      б) ионы хлора;      в)  $Ba^{2+}$ ;  $Al^{3+}$ ;  $Cl^-$ .
30. Пороги коагуляции «X» заряженного золя  $Fe_2O_3$  электролитами  $MgCl_2$  и  $MgSO_4$  одинаковы. Частицы золя заряжены:
- а) положительно;      б) отрицательно;      в) не имеют заряда.
31. Гидрозоль железа (III) коагулируют электролитом  $K_3[Fe(CN)_6]$ . В этом электролите коагулирующими ионами будут:
- а)  $K^+$ ;      б)  $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ;      в)  $CN^-$ ;      г)  $Fe^{3+}$ .
32. К молекулярно-кинетическим свойствам коллоидных систем относят:
- а) диффузию;      б) электроосмос;      в) электрофорез.
33. Электрофорез – это:
- а) перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в электрическом поле;
- б) перемещение дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды в электрическом поле;
- в) способность дисперсной фазы к оседанию в жидкой или газообразной среде под действием силы тяжести.
34. Электроосмос – это:
- а) перемещение дисперсионной среды относительно неподвижной дисперсной фазы в электрическом поле;
- б) перемещение дисперсной фазы относительно неподвижной дисперсионной среды в электрическом поле;
- в) способность дисперсионной среды протекать через полупроницаемую мембрану относительно неподвижной дисперсной фазы.
35. Частицы золя  $ZnS$ , полученного по реакции
- $$ZnSO_4 + (NH_4)_2S \rightarrow ZnS \downarrow + (NH_4)_2SO_4$$
- в некотором избытке  $(NH_4)_2S$  будут перемещаться:
- а) к катоду;      б) к аноду;      в) не способны перемещаться.
36. Частицы золя  $AgI$ , полученного по реакции двойного обмена в избытке  $AgNO_3$  будут при электрофорезе перемещаться:
- а) к катоду;      б) к аноду;      в) не способны перемещаться.
37. Частицы золя  $AgI$ , полученного по реакции двойного обмена в избытке  $KI$  будут при электрофорезе перемещаться:
- а) к катоду;      б) к аноду;      в) не способны перемещаться.
38. Осмотическое давление коллоидного раствора ( $\pi_k$ ) и истинного раствора ( $\pi_{и}$ ) находятся в соотношении:
- а)  $\pi_k > \pi_{и}$ ;      б)  $\pi_k < \pi_{и}$ ;      в)  $\pi_k = \pi_{и}$ .
39. Изоэлектрическая точка – это:
- а) значение pH, при котором суммарный заряд полиэлектролита равен нулю;
- б) состояние высокомолекулярного вещества, в котором его вязкость минимальна;
- в) значение pH, при котором подвижность полиэлектролита максимальна.
40. Для полиэлектролита в изоэлектрическом состоянии
- а) подвижность максимальная;
- б) осмотическое давление переменное;
- в) суммарный заряд равен нулю.

41. В сильнокислой среде белок перемещается:  
 а) к катоду; б) к аноду; в) не перемещается.
42. В сильнощелочной среде белок:  
 а) перемещается к катоду;  
 б) перемещается к аноду;  
 в) не перемещается.
43. В растворе с  $pH = 7$  белок с ИЭТ = 8,6 будет:  
 а) перемещаться к катоду;  
 б) перемещаться к аноду;  
 в) не будет перемещаться.
44. В буферном растворе с  $pH = 7$  наибольшую подвижность будет иметь белок с ИЭТ:  
 а) 2,0; б) 4,6; в) 6,6.

### Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

### Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% 12 баллов и/или «отлично» (продвинутый уровень)  
 70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо» (углубленный уровень)  
 50 – 69 % От 6 до 8 баллов и/или «удовлетворительно» (пороговый уровень)  
 менее 50 % От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно» (ниже порогового)

### 3. 3. Перечень тем рефератов

Реферат	Темы рефератов:
<p>Продукт самостоятельной работы студента.</p> <p>Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме в письменном виде. Это может быть и форма устного публичного выступления по содержанию книги, научной работы, результатов изучения научной (учебно-исследовательской) проблемы, включающая обзор соответствующих литературных и других источников; форма предоставления результатов документального преобразования информации, то есть процесса аналитико-синтетического изучения документов (текстов) и подготовки вторичной информации, отражающей</p>	<p><b>Темы рефератов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение физической и коллоидной химии для сельского хозяйства.</li> <li>2. Значение коллоидных систем в функционировании клетки и целостного организма.</li> <li>3. Осмос, осмотическое давление в осуществлении функций живого организма в норме и при патологии.</li> <li>4. Диффузия и ее значение в обмене веществ и функционировании живого организма.</li> <li>5. Буферные системы. Основные характеристики и свойства. Механизм действия и биологическое значение.</li> <li>6. Поверхностно-активные вещества, их биологическое значение.</li> <li>8. Сорбционные явления в природе.</li> <li>9. Поверхностные явления как свойства дисперсных систем. Биологическое значение поверхностных явлений.</li> <li>10. Сравнительная характеристика основных свойств</li> </ol>

<p>наиболее существенные элементы содержания этих документов. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению</p>	<p>дисперсных систем.  11.Биологическое значение состояний коллоидных систем – золь и гель. Суть и механизм старения коллоидных систем.  12.Термохимия. Основные законы и следствия в биологии.  13.Термодинамика в существовании биологических систем.  14.Электрохимия. История развития и основные законы.</p>
--	---

### **Критерии оценивания реферата (доклада):**

*От 10\_\_ до 12\_\_ баллов и/или «отлично»:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

*От 9\_\_ до 10\_\_ баллов и/или «хорошо»:* аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;

*От 6\_\_ до 8\_\_ баллов и/или «удовлетворительно»:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний;

оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

*От 1 до 6 баллов и/или «неудовлетворительно»:* тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

### 3.4. Перечень вопросов для зачета

1. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярность, нормальность, титр и моляльность).
2. Общие свойства растворов (осмос, давление насыщенного пара над растворами, температура кипения, замерзания растворов).
3. Сущность теории и механизм электролитической диссоциации молекул растворимых веществ.
4. Степень и константа электролитической диссоциации. Закон Оствальди.
5. Ионно-молекулярные и ионные формы реакций.
6. Электролитическая диссоциация молекул воды. Ионное произведение воды.
7. Водородный показатель. Определение и вычисление рН растворов сильных и слабых электролитов.
8. Гидролиз солей: общие закономерности и частные случаи.
9. Сущность потенциометрического титрования.
10. Определение произведения растворимости гидроксидов металлов.
11. Буферные системы: состав, механизм действия, вычисление рН.
12. Роль буферных растворов для биологических систем. Буферная емкость.
13. Свободная энергия поверхности. Физическая и химическая адсорбция.
14. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха.
15. Изотерма адсорбции Ленгмюра: содержание и анализ уравнения.
16. Адсорбция на границе твердое тело-жидкость: механизм, основные закономерности, способы измерения.
17. Смачиваемость твердых поверхностей жидкостями и адсорбция.
18. Поверхностное натяжение на границе раздела жидкость-газ.
19. Классификация и особенности строения поверхностно-активных веществ.
20. Ориентация ПАВ в поверхностном слое жидкости.
21. Уравнение адсорбции Гиббса и его анализ.
22. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию.
23. Методы получения и стабилизации коллоидных растворов и грубодисперсных систем.
24. Строение коллоидных частиц. Правило Пескова-Фаянса.

25. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах . Закон Фика.
26. Вязкость гидрофильных и гидрофобных коллоидов
27. Седиментация в коллоидных и грубодисперсных системах.
28. Осмотическое давление в коллоидных системах.
29. Мембранное равновесие Доннана в коллоидных системах.
30. Электрокинетический потенциал коллоидных частиц: природа, зависимость от различных факторов и значение.
31. Электрофорез и электроосмос в дисперсных системах.
32. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Способы коагуляции коллоидных растворов.
33. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
34. Особенности свойств растворов высокомолекулярных соединений. Изоэлектрическое состояние белков.

Примечание 1. Расчетные задачи включены в перечень контрольных вопросов к каждой лабораторной работе.

Примечание 2. Тестовые задания содержат 164 вопроса (по 4 -5 вариантов ответов) и изданы отдельным сборником.

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются

- устный опрос
- подготовка доклада
- вопросы к зачету

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *вопросов*



к зачету.

Вопросы к зачету проводится для оценки уровня усвоения обучающимся учебного материала лекционных курсов и лабораторно-практических занятий, а также самостоятельной работы. Оценка выставляется или по результатам учебной работы студента в течение семестра, или по итогам письменно-устного опроса, или тестирования на последнем занятии. Для дисциплин и видов учебной работы студента, по которым формой итогового отчета является вопросы к зачету, определена оценка «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- владеет знаниями, выделенными в качестве требований к знаниям обучающихся в области изучаемой дисциплины;
- демонстрирует глубину понимания учебного материала с логическим и аргументированным его изложением;
- владеет основным понятийно-категориальным аппаратом по дисциплине;
- демонстрирует практические умения и навыки в области исследовательской деятельности.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если обучающийся:

- демонстрирует знания по изучаемой дисциплине, но отсутствует глубокое понимание сущности учебного материала;
- допускает ошибки в изложении фактических данных по существу материала, представляется неполный их объем;
- демонстрирует недостаточную системность знаний;
- проявляет слабое знание понятийно-категориального аппарата по дисциплине;
- проявляет непрочность практических умений и навыков в области исследовательской деятельности.

В этом случае студент сдаёт зачёт в форме устных и письменных ответов на любые вопросы в пределах освоенной дисциплине.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или вопросы к зачету).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины.	5

	Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или вопросы к зачету) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи вопросы к зачету, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 60 баллов.