

**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 » \_\_\_\_\_ 07 \_\_\_\_\_ 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине «ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

**для направления подготовки**

**19.03.03 – Продукты питания животного происхождения**

**Направленность (профиль) – Технология мяса и мясных продуктов**

**Направленность (профиль) – Технология молока и молочных продуктов**

**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:** профессор кафедры математики, физики, химии, д.т.н.  
И.И. Василенко


**Рассмотрена** на заседании кафедры математики, физики, химии  
«4» 07 2018 г., протокол № 12

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

**Согласована** с выпускающей кафедрой технологии сырья и продуктов животного происхождения «10» 07 2018 г., 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», «Технохимический контроль» 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 «Органическая химия», «Математика».

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

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	Органическая химия, математика
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><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 <span style="float: right;">связь,</span>  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 восста-  новление, тепловой эффект реакции,  скорость химической реакции, катализ,  химическое равновесие;  - <i>основные законы химии</i>: сохранения  массы веществ, постоянства состава,  периодический закон, закон Авогадро и  следствия из него;  - <i>основные теории химии</i>: химической  связи, электролитической диссоциации,  теории строения органических  соединений А.М. Бутлерова;  - <i>важнейшие вещества и материалы</i>:  серная, соляная, азотная и уксусная  кислоты; щелочи, аммиак;</p> <p style="text-align: center;"><b>уметь:</b></p> <p>- <i>называть</i> изученные вещества по  «тривиальной» или международной  номенклатуре;  - <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;  - <i>характеризовать</i>: элементы малых  периодов по их положению в перио-  дической системе Д.И. Менделеева;  общие химические свойства металлов,  неметаллов, основных классов  неорганических соединений;  - <i>объяснять</i>: зависимость свойств  веществ от их состава и строения; при-  роду химической связи (ионной,  ковалентной, <span style="float: right;">металлической),</span></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**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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>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 (всего)</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>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. агг.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агг.	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	32	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	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.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>10</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>					
<i>Тема 1. Коллигативные свойства: растворов</i>	10	2	6		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>	20					
<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. «Коллоидная 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. Высокомолекулярные 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.заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. 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>								Тестирован.	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	20	
1.	Коллигативные свойства: растворов			10	2	6		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.			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	20	
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>								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**

1. 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). с.[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)

### **6.2.1 Периодические издания**

*Использование периодических изданий курсом не предусмотрено.*

### **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 само тестирования 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.

### **6.3.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронный каталог библиотеки Белгородского ГАУ <http://lib.belgau.edu.ru>
2. Издательство «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Электронная библиотека «Рукопт» – 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. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru/>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

### **6.3. Перечень информационных технологий (при необходимости)**

1. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений
2. Система автоматизации библиотек "Ирбис 64"
3. Mozilla Firefox
4. 7-Zip
5. Adobe Acrobat Reader

### **6.4. Перечень программного обеспечения (при необходимости)**

1. Office 2016 Russian OLP NL AcademicEdition – офисный пакет приложений;
2. ПО SunRav TestOfficePro. Обновление. Академическая лицензия  
ПО Anti-virus.

### **6.5. Перечень информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Информационно-справочная система «Консультант +». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно правовое обеспечение "Гарант" Режим доступа: <http://www.garant.ru>

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

Для освоения дисциплины используются учебные аудитории лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения занятий лекционного типа используются технические средства обучения для представления учебной информации (Столы и стулья, настенная маркерная доска, маркеры для белых досок; проектор DEXP DL-100 (LED, 800\* 480, 2000lm, 1000:1, VGA, HDMI, 3кг, 25 дБ), Переносной экран для мультимедийных презентаций Reflecta; Комплект электронных плакатов). Помещения для самостоятельной работы оснащены

компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ. Для реализации программы дисциплины используются лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием: Магнитная мешалка Плитка электрическая, Весы техно-химические 2-ого класса точности Термометр. Аппарат для встряхивания ЕЛМІ. Набор для тонкослойной хроматографии, Кондуктометр концентратомер 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.

## **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.



**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»  
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ)**

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

по дисциплине **Физическая и коллоидная химия**

направление подготовки **19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Направленность (профиль) – **Технология мяса и мясных продуктов,**  
Направленность (профиль) – **Технология молока и молочных продуктов**

## Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине

### 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> 1) методы выделения, очистки, идентификации органических соединений; 2) знать химию биорганических соединений, необходимых при изучении обмена веществ в организме и биохимических процессов лежащих в основе производства молочной и мясной продукции	<b>Модуль 1. Водные растворы</b>	устный опрос	вопросы для определения входного рейтинга, итоговое тестирование, вопросы к зачету		
					тестовый контроль			
				<b>Модуль 2. Процессы на границе раздела фаз</b>	устный опрос		итоговое тестирование, вопросы к зачету	
					тестовый контроль			
				<b>Модуль 3. «Коллоидная химия»</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету		
					тестовый контроль			
		Второй этап (продвинутый уровень)				<b>Модуль 1. Водные растворы</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
							тестовый контроль	
<b>Модуль 2. Процессы на границе раздела фаз</b>	устный опрос					итоговое тестирование, вопросы к зачету		
	тестовый контроль							

				<b>Модуль 3. «Коллоидная химия»</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к зачету
					тестовый контроль	
		Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> методами химического анализа; его оценки современными методами количественной обработки информации	<b>Модуль 1. Водные растворы</b>	тестовый контроль	итоговое тестирование, вопросы к зачету
				<b>Модуль 2. Процессы на границе раздела фаз</b>	устный опрос	
					тестовый контроль	
				<b>Модуль 3. «Коллоидная химия»</b>	устный опрос	
					тестовый контроль	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы 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>
<b>ОК - 7</b>	способностью к самоорганизации и самообразованию	<i>Способность к самоорганизации и самообразованию не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью к самоорганизации и самообразованию</i>	<i>Владеет способностью к самоорганизации и самообразованию</i>	<i>Свободно владеет способностью к самоорганизации и самообразованию</i>
	<b>Знать</b> 1) методы выделения, очистки, идентификации органических соединений; 2)знать химию биологических соединений, необходимых при изучении обмена веществ в организме и биохимических процессов лежащих в основе производства молочной и мясной продукции	<b>Не знает</b> 1) методы выделения, очистки, идентификации органических соединений; 2)химию биологических соединений, необходимых при изучении обмена веществ в организме и биохимических процессов, лежащих в основе производства молочной и мясной продукции	<b>Частично знает</b> 1)методы выделения, очистки, идентификации органических соединений; 2)знать химию биологических соединений, необходимых при изучении обмена веществ в организме и биохимических процессов лежащих в основе производства молочной и мясной продукции;	<b>Знает</b> 1)методы выделения, очистки, идентификации органических соединений; 2) химию биологических соединений, необходимых при изучении обмена веществ в организме и биохимических процессов лежащих в основе производства молочной и мясной продукции;	<b>Знает и свободно использует</b> 1)методы выделения, очистки, идентификации органических соединений; 2) химию биологических соединений, необходимых при изучении обмена веществ в организме и биохимических процессов лежащих в основе производства молочной и мясной продукции;
	<b>Уметь</b> осуществлять химический анализ биохимических классов органических соединений	<b>Не умеет</b> осуществлять химический анализ биохимических классов органических соединений	<b>Частично умеет</b> осуществлять химический анализ биохимических классов органических соединений	<b>Умеет</b> осуществлять химический анализ биохимических классов органических соединений	<b>Свободно умеет</b> осуществлять химический анализ биохимических классов органических соединений
	<b>Владеть</b> методами химического анализа; его оценки современными методами количественной обработки информации	<b>Не владеет</b> методами химического анализа; его оценки современными методами количественной обработки информации	<b>Частично владеет</b> методами химического анализа; его оценки современными методами количественной обработки информации	<b>Владеет</b> методами химического анализа; его оценки современными методами количественной обработки информации	<b>Свободно владеет</b> методами химического анализа; его оценки современными методами количественной обработки информации



10. Определите pH 0,005 М раствора серной кислоты.  
 А  $\ln 10^{-2}$ ;      Б  $-\ln 10^{-2}$ ;      В  $\lg 10^{-2}$ ;      Г  $-\lg 10^{-2}$ .
11. Определите pH 0,0005 М раствора гидроксида кальция.  
 А  $\ln 10^{-3}$ ;      Б  $-\lg 10^{-3}$ ;      В  $14 + \lg 10^{-3}$ ;      Г  $14 - \lg 10^{-3}$ .
12. pH раствора равен 8. Вычислите концентрацию ионов гидроксила.  
 А  $-\lg 10^{-8}$ ;      Б  $10^{-6}$ ;      В  $10^{-8}$ ;      Г  $-\lg 10^{-6}$ .
13. В 1 л раствора содержится 1 г HBr (M = 81 г/моль). Вычислите pOH раствора.  
 А  $14 + \lg^{1/81}$ ;      Б  $14 - \lg^{1/81}$ ;      В  $-\lg^{1/81}$ ;      Г  $\lg^{1/81}$ .
14. Константа диссоциации слабого основания MeOH равна  $10^{-6}$ . Вычислите концентрацию ионов гидроксила в 0,01 М растворе этого основания.  
 А  $10^{-2}$ ;      Б  $10^{-3}$ ;      В  $10^{-4}$ ;      Г  $10^{-8}$ .
15. Вычислите pH 0,01 М раствора слабой одноосновной кислоты, если константа диссоциации равна  $10^{-4}$ .  
 А 2;      Б 3;      В 4;      Г 6.
16. Константа диссоциации угольной кислоты по первой ступени равна  $3 \cdot 10^{-7}$ . Вычислите концентрацию водородных ионов в растворе кислоты, в котором степень диссоциации равна 1,74%.  
 А  $10^{-3}$ ;      Б  $1,73 \cdot 10^{-5}$ ;      В 0,0174;      Г  $3 \cdot 10^{-7}$ .
17. Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза ее в водном растворе.
- | НАЗВАНИЕ СОЛИ       | ТИП ГИДРОЛИЗА                |
|---------------------|------------------------------|
| 1) сульфид алюминия | А) не подвергается гидролизу |
| 2) сульфид натрия   | Б) по аниону                 |
| 3) нитрат магния    | В) по катиону и аниону       |
| 4) сульфат калия    | Г) по катиону                |
18. Щелочную среду имеет раствор:  
 А  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ;      Б  $\text{NaNO}_3$ ;      В  $\text{NaCl}$ ;      Г  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

### Модуль 2. Процессы на границе раздела фаз

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  $-\text{CH}_2-$  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)  $\frac{d\sigma}{dC} > 0$ ;                      б)  $\frac{d\sigma}{dC} < 0$ ;                      в)  $\frac{d\sigma}{dC} = 0$ .

11. При введении ПАВ происходит:

а) увеличение свободной поверхностной энергии;

б) уменьшение свободной поверхностной энергии;

в) увеличение поверхностного натяжения.

12. Гидрофильные поверхности хорошо смачиваются:

а) органическими полярными растворителями;

б) органическими неполярными растворителями;

в) водой.

14. Гидрофобные поверхности хорошо смачиваются:

а) органическими полярными растворителями;

б) органическими неполярными растворителями;

в) водой.

15. Краевой угол смачивания для гидрофильной поверхности:

а) больше  $90^0$ ;                      б)  $90^0$ ;                      в) меньше  $90^0$ ;                      г) равен нулю.

16. Краевой угол смачивания для гидрофобной поверхности:

а) равен нулю;                      б) меньше  $90^0$ ;                      в)  $90^0$ ;                      г) больше  $90^0$ .

17. 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.

18. Уравнение изотермы адсорбции Фрейндлиха представляет прямую линию в координатах:

а)  $A = f(p)$ ;      б)  $A = KC^{1/n}$ ;      в)  $A = f(T)$ ;      г)  $\lg A = \lg K + \frac{1}{n} \lg C$

19. Уравнение изотермы Ленгмюра представляет собой прямую линию в координатах:

а)  $\Gamma = f(C)$ ;      б)  $\lg \Gamma = f(\lg C)$ ;      в)  $\lg \Gamma = f(1/c)$ .

20. Уравнение Ленгмюра выведено из предположения, что адсорбция является:

а) мономолекулярной; б) полимолекулярной; в) бимолекулярной.

21. Адсорбция  $\text{CH}_3\text{COOH}$  на поверхности активированного угля является:

а) химической;      б) физической;  
в) ионообменной;      г) гидролитической.

22. 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.

23. 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.

24. 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.

25. При гидрофилизации твердой поверхности адсорбция из водных растворов:

а) увеличивается;      б) уменьшается;  
г) не зависит от смачиваемости.

### Модуль 3. Коллоидная химия

26. 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.

27. 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.

28. По агрегатному состоянию дисперсионной среды различают коллоидные системы:

а) аэрозоли, лиозоли, органозоли;



- б) эмульсии, суспензии, пены;      в) студни, гели.
29. Способность золя сохранять данную степень дисперсности во времени называют:
- а) седиментационной устойчивостью;  
 б) агрегативной устойчивостью;  
 в) диссолюционной устойчивостью.
30. Способность золя сохранять данную степень дисперсности во времени называют:
- а) агрегативной устойчивостью;  
 б) термодинамической устойчивостью;  
 в) кинетической устойчивостью.
31. К методам получения зелей относятся:
- а) химическая конденсация;      б) диализ;      в) флотация.
32. Специфическим свойством коллоидных систем является:
- а) малый размер частиц;      б) светорассеивание;  
 в) броуновское движение.
33. 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)  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{Br}^-$ ;  $\text{J}^-$ ;  
 г) ни один из указанных ионов.
34. 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.
35. 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)  $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{Cl}^-\}^{3x+} \ 3x\text{Cl}^-$
36. 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)  $\{m\text{Fe}(\text{OH})_3 \ n\text{Fe}^{3+} \ 3(n-x) \ \text{Cl}^-\}^{3x+} \ 3x\text{Cl}^-$
37. 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)  $x\text{J}^-$ .
38. 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)  $x\text{J}^-$ .

**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%	9-10 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 7 до 8 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 5 до 6 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 4 баллов и/или «неудовлетворительно»

**Второй этап (продвинутый уровень)**

**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

**Модуль 1. Водные растворы**

1. Вещество, при диссоциации которого образуются катионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{H}^+$ , а также анионы  $\text{SO}_3^{2-}$ , является:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| А – кислотой;     | Б – щелочью;       |
| В – кислой солью; | Г – средней солью. |

2. Одинаковое суммарное количество катионов и анионов образуется при диссоциации:

- |                       |                               |                       |                                  |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| А – $\text{NaNO}_3$ ; | Б – $\text{K}_2\text{SO}_4$ ; | В – $\text{AlCl}_3$ ; | Г – $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ . |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------|

3. Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе:

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| А – хлорида алюминия;  | Б – нитрата аммония;       |
| В – ортофосфата калия; | Г – ортофосфорной кислоты. |

4. Сокращенное ионное уравнение реакции



- |   |   |
|---|---|
| А – $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ; | Б – $\text{Na}_2\text{CO}_3$ и $\text{HCl}$ ;   |
| В – $\text{CaCO}_3$ и $\text{HCl}$ ;                      | Г – $\text{CaCO}_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ . |
5. Одновременно содержаться в водном растворе **могут** ионы:
- |  |   |
|--|---|
| А – $\text{Ag}^+$ и $\text{Cl}^-$ ;    | Б – $\text{Ba}^{2+}$ и $\text{SO}_4^{2-}$ ; |
| В – $\text{Cr}^{2+}$ и $\text{ЩР}^-$ ж | Г – $\text{Tf}^+$ и $\text{ЫЩ}_4^{2-}$ ю    |

и др.

## **Модуль 2. Процессы на границе раздела фаз**

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.
- и др.

## **Модуль 3. Коллоидная химия**

1. 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.
2. 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.
3. По агрегатному состоянию дисперсионной среды различают коллоидные системы:
  - а) аэрозоли, лиозоли, органозоли;
  - б) эмульсии, суспензии, пены;      в) студни, гели.
4. Способность золя сохранять данную степень дисперсности во времени называют:

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

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

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

и др.

### ***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.

### **5.3.2. 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 «Социальные науки» 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;
- тестовый контроль.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины «Социальные науки» 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 зачета.

Зачет 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 письменного-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 дисциплины.

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 (вопросы к зачету).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
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

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (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 зачета, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: 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.