	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»
Б1.О.20	Кафедра почвоведения, агроэкологии и химии им. проф. Н.А. Иванова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Учебной дисциплины

«Физическая и коллоидная химия»


Направление подготовки  
**19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Уровень подготовки  
Бакалавриат

Форма обучения  
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата № протокола</i>
<b>Разработал:</b>	<i>Старший преподаватель кафедры почвоведения, агроэкологии и химии им. проф. Н.А. Иванова</i>	<i>О.В. Пащенко</i>	
<b>Согласовали:</b>	<i>Руководитель образовательной программы</i>	<i>А.В. Степанов</i>	

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ		
	Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»		
	<i>Председатель учебно-методического совета факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>Е.С. Смирнова</i>	<i>Протокол № 10 от 16.05.2023</i>
<b>Утвердил:</b>	<i>Декан факультета биотехнологии и пищевой инженерии</i>	<i>П.В. Шаравьев</i>	<i>Протокол № 10 от 23.05.2023</i>

## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
  - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
  - 4.3. Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

### Введение

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует и развивает компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

### **1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы**

Цель и задачи дисциплины – сформировать знания, умения и практические навыки в с помощью которых студент может провести количественный анализ любого физикохимического процесса, изучаемого в последующих специальных курсах, понимать



основные закономерности, которые образуют основу теории технологических процессов в агропромышленном секторе, приобрести опыт практических расчетов, необходимых для решения производственных задач в области технологий переработки сельскохозяйственного сырья растительного происхождения.

Дисциплина Б1.О.20 «Физическая и коллоидная химия» входит в обязательную часть образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплины «Химия».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как основы микробиологии, анатомия пищевого сырья, микробиология однородных групп товаров, санитария и гигиена, государственная итоговая аттестация.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2– Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

### ***Знать:***

- строение и состав веществ, применяемых в пищевом производстве продуктов питания;
- основные принципы и законы физической и коллоидной химии; ***Уметь:***
- применять знания о строение и состав веществ, применяемых в пищевом производстве продуктов питания животного происхождения;
- осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями; ***Владеть:***
- методами производства продуктов питания высокого качества;
- современной химической терминологией



### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочное	Заочная форма обучения	
		1 курс			2 курс	
		1сем	2сем		1сем	2сем
Контактная работа* (всего)	60,25		60,25	13,75	13,75	
В том числе:						
Лекции	16		16	6	6	
Практические занятия (ПЗ)						
Лабораторные работы (ЛР)	38		38	6	6	
Групповые консультации	6		6	1,5	1,5	
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25		0,25	0,25	0,25	
Самостоятельная работа (всего)	47,75		47,75	94,25	94,25	
В том числе:						
Курсовая работа (КР)						
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	108		108	108	108	
<i>зач.ед.</i>	3		3	3	3	
Вид промежуточной аттестации			зачет		зачет	

### 4. Содержание дисциплины

Физическая химия. Свойства растворов, электропроводность. Основные законы химической кинетики и термодинамики. Буферные растворы. Электрохимия.  
Коллоидная химия. Поверхностные явления. Адсорбция, поверхностное натяжение. Коллоиды. Мицелла. ВМС.

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий

##### 4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела (модуля) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего часов
1.	Модуль 1. Физическая химия Растворы	2		4		6	12



2.	Электропроводность	2		4		6	12
3.	Химическая термодинамика, термохимия	2		6		6	14
4.	Химическая кинетика	2		4		6	12
5.	Водородный показатель рН, буферные растворы Колориметрия	2		4		6	12
6.	Электрохимия	1		4		3,75	8,75
7.	Модуль 2. Коллоидная химия Адсорбция	2		4		4	10
8.	Коллоиды	2		4		6	12
9.	Растворы ВМС	1		4		4	9
	Итого часов	16		38		47,75	108

#### 4.1.2. Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование раздела (модуля) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семинар	СРС	Всего часов
1.	Модуль 1. Физическая химия Растворы	2				10	12
2.	Электропроводность					12	12
3.	Химическая термодинамика, термохимия					14	14
4.	Химическая кинетика					12	12
5.	Водородный показатель рН, буферные растворы Колориметрия	2		1,5		8	12
6.	Электрохимия			0,5		8,25	8,75



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая  
и коллоидная химия»

7.	Модуль 2. Коллоидная химия Адсорбция					10	10
8.	Коллоиды	2		4		6	12
9.	Растворы ВМС					9	9
	Итого часов	6		6		94,25	108



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая  
и коллоидная химия»

#### 4.2.Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые Компетенции	Формы контроля
1.	Модуль 1. Физическая химия. Растворы	Растворы	12	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Тест
2.	Электропроводность	Электропроводность	12	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Тест, Контрольная работа
3.	Химическая термодинамика, термохимия	Химическая термодинамика, термохимия	14	ОПК-2	Тест, Контрольная работа
4.	Химическая кинетика	Химическая кинетика	12	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Тест, Контрольная работа
5.	Водородный показатель рН, буферные растворы Колориметрия	Водородный показатель рН, буферные растворы Колориметрия	12	ОПК-2	Тест, Контрольная работа
6.	Электрохимия	Электрохимия	8,75	ОПК-2	Тест, Контрольная работа
7.	Модуль 2. Коллоидная химия. Адсорбция	Адсорбция	10	ОПК-2	Тест, Контрольная работа

8.	Коллоиды	Коллоиды	12	ОПК-2	Тест, Контрольная работа
9.	Растворы ВМС	Растворы ВМС	9	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе, Тест, Контрольная работа



**4.3. Детализация самостоятельной работы**

№ п/ п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, Часы	
			очное	заочное
1.	Модуль 1. Физическая химия. Раздел 1. Растворы	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	6	10
2.	Раздел 2. Электропроводность	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	6	12
3.	Раздел 3. Химическая термодинамика, термохимия	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	6	14
4.	Раздел 4. Химическая кинетика	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	6	12
5.	Раздел 5. Водородный показатель рН, буферные растворы Колориметрия	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	6	8
6.	Раздел 6. Электрохимия	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	3,75	8,25
7.	Модуль 2. Коллоидная химия. Раздел 7. Адсорбция	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	4	10



8.	Раздел 8. Коллоиды	проработка учебного материала по конспектам, выполнение домашних заданий, решение задач и упражнений, подготовка к коллоквиумам, зачетам	6	6
9.	Раздел 9. Растворы ВМС	проработка учебного материала по конспектам, домашних заданий	4	9
		Всего часов	47,75	94,25

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Задания для самостоятельной работы по физической и коллоидной химии. Учебнометодическое пособие для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения» очное обучение / Сост. Пащенко О.В. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2021. – 38 с.
2. Задания для самостоятельной работы по физической и коллоидной химии. Учебнометодическое пособие для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения» заочное обучение / Сост. Пащенко О.В. – Екатеринбург: ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, 2021. – 22 с.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе


Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтингом-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце 2 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

#### Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания

	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ	
	Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»	
0-60	не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

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

### а) основная литература

1. Физическая и коллоидная химия : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 379 с. <https://biblio-online.ru/book/2DA78425-E69E-4850-91ED-390A7527473F> б)

### дополнительная литература

1. Коллоидная химия: учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Щукин, А.В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 444 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01191-3. Режим доступа - <https://biblio-online.ru/viewer/DAA9C0A4-CAC2-4226-9134-D0B7CBA3D2B7/kolloidnayahimiya#page/1>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

– электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

– электронный каталог Web ИРБИС;

– электронные библиотечные системы:

– ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

– ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;

– ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

– ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com». б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех»

<https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opensource>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС <http://www.cnsbh.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>



- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

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

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

### **Программное обеспечение:**

- Microsoft Windows Professional 10 Single Upgrade Academic OLP 1LicenseNoLevel:
- Kaspersky Total Security для бизнеса Edition. Договор от 01.03.2018 (до 13.03.2020).
- Операционная система WinHome 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc Legalization Get Genuine

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс».

### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Примечание*
<b>Лекционные занятия</b>		
<b>Аудитория</b> (согласно расписанию учебных занятий)	Учебная аудитория оборудована в соответствии с паспортом	Переносная мультимедийная установка и ноутбук
<b>Лабораторные занятия</b>		
<b>Аудитория № 4223 «Лаборатория физической и коллоидной химии»</b>	Учебная аудитория оборудована согласно паспорту	Занятия проводятся в соответствии с методическими указаниями
<b>Компьютерная лаборатория № 4503</b>	8 оснащенных компьютерами рабочих мест с выходом в Интернет	

### **12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:



- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и

дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля; - технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся осуществляются



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая  
и коллоидная химия»

с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный аграрный университет»  
Факультет (институт) \_Агротехнологий и землеустройства  
Кафедра почвоведения, агроэкологии и химии им.  
проф. Н.А. Иванова

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплины**

**Физическая и коллоидная химия**

### **19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Рецензент – председатель методической комиссии факультета биотехнологии и пищевой инженерии Смирнова Е.С.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая  
и коллоидная химия»

Екатеринбург, 2023 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Модули (разделы) дисциплины	
		1	2
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	+	+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный
ОПК-2	Знать	1-9	-строение и состав веществ, применяемых в пищевом производстве продуктов питания; -основные принципы и законы физической и коллоидной химии;	Лекция. Лабораторная работа. Практическая работа. Самостоятельная работа.	Тест. Отчет по лаборат. работе. Контр. работа.	1-32 Т1 1-7	1-32 ТК 1-8 Т1 1-7	1-32 ТК1-8 Т1 1-7

й уровень





	Уметь	1-9	-применять знания о строение и состав веществ, применяемых в пищевом производстве продуктов питания животного происхождения; - осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями; - планировать и осуществлять химический эксперимент,	Лекция. Лабораторная работа. Практическая работа. Самостоятельная работа.	Тест. Отчет по лаборат. работе. Контр. работа.	1-32 Т1 1-7	1-32 ТК 1-8 Т1 1-7	1-32 ТК1-8 Т1 1-7
	Владеть	1-9	-методами производства продуктов питания высокого качества; - современной химической терминологией	Лекция. Лабораторная работа. Практическая работа. Самостоятельная работа.	Тест. Отчет по лаборат. работе. Контр. работа.	1-32 Т1 1-7	1-32 ТК 1-8 Т1 1-7	1-32 ТК1-8 Т1 1-7

## 2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-2	Знать	-строение и состав веществ, применяемых в пищевом производстве продуктов питания; - основные принципы и законы физической и коллоидной химии;	Зачет	1-32	1-32	1-32



Уметь	-применять знания о строение и состав веществ, применяемых в пищевом производстве продуктов питания животного происхождения; -осуществлять подбор химических методов и проводить исследования в соответствии с профессиональными компетенциями; - планировать и осуществлять химический эксперимент,	Зачет	1-32	1-32	1-32
Владеть	-методами производства продуктов питания высокого качества; - современной химической терминологией	Зачет	1-32	1-32	1-32

### 2.3. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

### 2.4 Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	1) полное раскрытие темы; 2) указание точных названий и определений; 3) правильная формулировка понятий и категорий; 4) приведение формул и соответствующей статистики и др.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая  
и коллоидная химия»

Базовый уровень	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие грамматических и стилист
Пороговый уровень	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной – двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т.п. 3) наличие грамматических и стилистических ошибок и др.

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

### 2.5 Критерии оценки лабораторного занятия

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
Базовый уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
Пороговый уровень	Лабораторные задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств

**\*При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.**

### 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	Не менее 70% баллов за задания блока 1 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 2 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 или Не менее 70% баллов за задания блока 3 и меньше 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая  
и коллоидная химия»

Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 2 и меньше 70% баллов за задания блока 3 или Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 2 или
		Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 2 и 3 и меньше 70% баллов за задания блока 1
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3
Компетенция не сформирована		Менее 70% баллов за задания каждого из блоков 1, 2 и 3

### 2.7 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Выполнение домашних заданий.
4. Активное участие в работе на занятиях.
5. Отчет семестровой работы.



**3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ**

**3.1 Темы лабораторных работ**

1. Растворы
2. Электропроводность растворов
3. Термодинамика
4. Кинетика
5. pH. Буферные растворы
6. Электрохимия.
7. Адсорбция. 8. Коллоиды.

**ПРИМЕР: Вариант № 1**

1. Определите массовую долю глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , если раствор глюкозы замерзает при температуре минус  $1^{\circ}C$ .
2. При каком разведении концентрация ионов водорода в растворе муравьиной кислоты равна 0.055 моль/л? Константа диссоциации кислоты равна  $1.77 \cdot 10^{-4}$ .
3. Определите изменение свободной энергии Гиббса при 500 К (зависимостью  $\Delta H^{\circ}$  и  $\Delta S^{\circ}$  от температуры пренебречь) для реакции:  $CaCO_3 (к) \Rightarrow CaO (к) + CO_2 (г)$ .
4. Через какое время активность актиния составит 50% от первоначального, если период полураспада его 40,1 мин. ?
5. Вычислите pH раствора, содержащего 0.005-нормальный раствор уксусной кислоты и 0.05-нормальный раствор ацетата натрия в 1 литре раствора. Константа диссоциации уксусной кислоты равна  $1.8 \cdot 10^{-5}$ .
6. Вычислите ЭДС кадмиево-никелевого гальванического элемента, если концентрации солей равны 0.1 моль/л, а степень диссоциации 1.
7. Определите адсорбцию 20% раствора серной кислоты при  $18^{\circ}C$ , если поверхностное натяжение раствора и воды в н/м соответственно равны  $75.2 \cdot 10^{-3}$  и  $73.05 \cdot 10^{-3}$ . Плотность раствора равна 1.143 г/мл.



8. Золь получен смешиванием равных объемов 0.04-нормального раствора бромида рубидия и 0.1-нормального раствора нитрата серебра. Напишите формулу мицеллы.

### 3.2 Примеры проверочных тестов

#### ВАРИАНТ 1 ЗАДАНИЕ № 1

##### Тема: Окислительно-восстановительные реакции

Определите коэффициент, который надо поставить перед восстановителем в реакции :  $\text{Ca} + \text{HNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  .

- 1) 3
- 2) 8
- 3) 4
- 4) 2

#### ЗАДАНИЕ № 2

##### Тема: Электрохимические процессы. Гальванический элемент. Коррозия металлов

Укажите гальванический элемент, имеющий минимальное значение ЭДС:

- 1)  $\text{Fe}|\text{Fe}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$ ;
- 2)  $\text{Mg}|\text{Mg}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$ ;
- 3)  $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$ ;
- 4)  $\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}$ .

#### ЗАДАНИЕ № 3 Тема: Электрохимические процессы. Электролиз

При электролизе расплава хлорида калия на катоде получили калий массой 7,8 граммов. Определите объем хлора, выделившегося на аноде при н.у.

- 1) 2.24 л
- 2) 1.12 л
- 3) 4.48 л
- 4) 22.4 л

#### ЗАДАНИЕ № 4 Тема: Поверхностные явления и адсорбция

Определите, какой из перечисленных ионов легче адсорбируется?

- 1)  $\text{Na}^+$
- 2)  $\text{Ba}^{2+}$
- 3)  $\text{K}^+$
- 4)  $\text{Ca}^{2+}$  .

**ЗАДАНИЕ № 5****Тема: Дисперсные системы** Что

такое эмульсия?

- 1) жидкая дисперсная фаза и газообразная дисперсионная среда;
- 2) жидкая дисперсная фаза и жидкая дисперсионная среда;
- 3) жидкая дисперсная фаза и твердая дисперсионная среда;
- 4) твердая дисперсная фаза и жидкая дисперсионная среда.

**ЗАДАНИЕ № 6 Тема: Коллоидные растворы**

Укажите формулу мицеллы золя хлорида серебра, полученную в избытке хлорида калия:

- 1)  $\{m [AgCl] \quad n Cl^{-1} \quad (n-x) K^{+} \}^{x-} \quad x K^{+}$
- 2)  $\{m [AgCl] \quad n Cl^{-1} \quad (n-x) K^{+} \}^{x-} \quad x Ag^{+}$
- 3)  $\{m [AgCl] \quad n Ag^{+} \quad (n-x) NO_3^{-1} \}^{x+} \quad x I^{-1}$
- 4)  $\{m [AgCl] \quad n Ag^{+} \quad (n-x) NO_3^{-1} \}^{x+} \quad x NO_3^{-1}$

**ЗАДАНИЕ № 7 Тема: Свойства и применение коллоидных растворов**К какому электроду будут двигаться частицы золя сульфида меди  $CuS$ , полученного смешением 10 мл 0.001 Н раствора хлорида меди и 15 мл 0.05 Н раствора сульфида натрия?

- 1) к катоду
- 2) распределятся равномерно между катодом и анодом;
- 3) не будут передвигаться
- 4) к аноду.

**3.3 Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Предмет и задачи физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии для сельского хозяйства.
2. Физико-химические методы анализа и их использование в с.-х. науке и практике
3. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия
4. Второе начало термодинамики. Энтропия
5. Принцип минимума свободной энергии и направление химических процессов
6. Химическое равновесие и условия его смещения. Связь константы равновесия со свободной энергией Гиббса



7. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций. Порядок и молекулярность реакций
8. Растворы. Способы выражения концентраций растворов. Теория электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты
9. Ионное произведение воды. pH растворов. Значение реакции среды в биологических процессах
10. Растворы неэлектролитов. Диффузия. Осмос. Осмотическое давление в организме животных
11. Криоскопия. Изотонический коэффициент. Определение молекулярной массы растворенного вещества криоскопическим методом
12. Активная и общая кислотность. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.
13. Буферные растворы. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем. Факторы, определяющие pH крови.
14. Колориметрические методы определения pH
15. Удельная и эквивалентная электропроводность, методы ее определения. Подвижность.
16. Определение степени и константы диссоциации методом электропроводности
17. Применение метода электропроводности для определения влажности продуктов животноводства, почв и др объектов.
18. Гальванические элементы. ЭДС. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Электроды сравнения и измерительные
19. Типы гальванических цепей, применяемых для определения pH. Потенциометрический метод определения pH. Потенциометрическое титрование.
20. Стекланные электроды и их основные функции. Определение натрия и калия в почвах, растениях, животных тканях и биологических жидкостях.
21. Адсорбция на границе жидкость – газ. Поверхностное натяжение – мера адсорбции. ПАВ, их применение в с.х.
22. Адсорбция на границе твердое тело – раствор. Уравнение Френдлиха, Ленгмюра. Графический способ определения констант в уравнениях адсорбции
23. Молекулярная, ионная адсорбция. Гидрофильные, гидрофобные поверхности. Положительная, отрицательная адсорбция. Теплота смачивания. Специфическая адсорбция и ее значение
24. Обменная адсорбция. Иониты. Закономерности катионного обмена. Хроматографический адсорбционный анализ
25. Амфолитоиды и обмен ионов в них. Изоэлектрическая точка, изоэлектрическое состояние.
26. Классификация дисперсных систем. Лиофильные, лиофобные коллоиды
27. Методы получения и очистка коллоидных систем
28. Мицеллярная теория строения коллоидных систем. Термодинамический и электрокинетический потенциалы и методы их определения. Электрофорез, электроосмос





29. Виды устойчивости коллоидных систем. Коагуляция лиофобных коллоидов действием электролитов. Правило Шульце-Гарди.
30. Защитные действия в коллоидных системах. Роль коллоидной защиты в почвах и физиологических процессах. Коагуляция и пептизация.
31. Микрогетерогенные системы
32. Растворы ВМС. Структурообразование

### 3.4 Задания для выполнения контрольной работы (заочная форма обучения)

#### Вариант 1

1. Сколько граммов сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$  содержится в 250 мл раствора, осмотическое давление которого при  $7^{\circ}C$  составляет 2,8 атм.
2. Удельная электропроводность 4.2 % раствора гидроксида калия при  $18^{\circ}C$  равна  $0.1464 \text{ ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$ , плотность раствора  $1.038 \text{ г/мл}$ . Вычислите эквивалентную электропроводность раствора.
3. Газообразный этиловый спирт  $C_2H_5OH$  можно получить при взаимодействии этилена  $C_2H_4(\text{газ})$  и водяных паров. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект.
4. Имеется 5 мг радия, период полураспада которого 19,7. Какое количество радия останется через 2,5 часа ?
5. Сколько мл 0,1 М раствора KCN (степень диссоциации равна 1) следует прибавить к 1 литру 0,1 молярного раствора ( $K = 7,2 \cdot 10^{-7}$ ) для получения раствора с  $pH = 7.2$  ?
6. При  $25^{\circ}C$  ЭДС гальванического элемента, состоящего из нормального каломельного электрода и водородного, опущенного в исследуемый раствор, равен 1,32 вольта. Вычислить водородный показатель раствора.
7. Определить поверхностный избыток и его знак для водного раствора ацетона при  $20^{\circ}C$ , содержащего 58 г ацетона в 1 литре раствора. Поверхностное натяжение равно  $68,4 \cdot 10^{-3} \text{ н/м}$ , поверхностное натяжение воды  $72,75 \cdot 10^{-3} \text{ н/м}$ .
8. Написать мицеллу золя кремниевой кислоты и указать направление движения частиц при электрофорезе.



#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий ;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.