

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 16.02.2025 12:46:19
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ
ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**

КАФЕДРА ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе Л. В. Крылова
(подпись)
« 28 » 02 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.Б.11 ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

Укрупненная группа направлений подготовки

19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии

Программа высшего образования – программа бакалавриата

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль: «Технология мучных и кондитерских изделий»

Факультет ресторанно-гостиничного бизнеса

Форма обучения, курс:

очная форма обучения 2 курс

заочная форма обучения 2 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Донецк
2024**

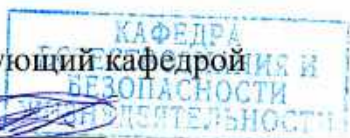
Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 *Продукты питания из растительного сырья (профиль: Технология мучных и кондитерских изделий)*, разработана в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом Университета:

- в 2023 г. - для очной формы обучения;
- в 2023 г. - для заочной формы обучения.

Разработчики: Ищенко Алина Владимировна, доцент кафедры естествознания и безопасности жизнедеятельности, кандидат химических наук, доцент
Сибирцева И.А., ст. преподаватель кафедры естествознания и безопасности жизнедеятельности

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры естествознания и БЖД
Протокол от «06» февраля 2024 года № 19

Заведующий кафедрой



(подпись)

М.А. Пундик

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ресторанно-гостиничного бизнеса

(подпись)

И. В. Коцавка

Дата « 26 » 02 2024 года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Университета

Протокол от «28» 02 2024 года № 7

Председатель Л. В. Крылова

(подпись)

© Ищенко А. В., 2024 год
© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателя	Наименование укрупненной группы направлений подготовки, направление подготовки, профиль, программа высшего образования	Характеристика учебной дисциплины	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц – 4	Укрупненная группа направлений подготовки 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии	Базовая Б1.О.32	
	Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья		
Модулей – 1	Профиль: Технология мучных и кондитерских изделий	Год подготовки	
Смысловых модулей – 4 ТМК		2-й	2-й
Общее количество часов – 144		Семестр	
		4-й	4-й
Количество часов в неделю для очной формы обучения: 7,8 аудиторных – 4; самостоятельной работы обучающегося – 3,8	Программа высшего образования – программа бакалавриата	Практические, семинарские занятия	
		–	–
		Лабораторные занятия	
		36 час.	6 час.
		Самостоятельная работа	
		67,8 час.	118,7 час.
		Индивидуальные задания:	
		4 ТМК	АПР (8 час.)
Форма промежуточной (дифференцированный зачет, экзамен)			
Экзамен – 4,2	Экзамен – 3,3		

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения – $72/67,8=1,06$

для заочной формы обучения – $14/118,7 = 0,118$

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины:

приобретение обучающимися знаний в области физической и коллоидной химии, освоение методов физико-химических исследований сырья и материалов, понимание взаимосвязи между химическим составом, физико-химическими свойствами сырья и материалов и технологическими характеристиками пищевой продукции.

Задачи учебной дисциплины:

формирование комплексных знаний для предсказания направления протекания химических реакций, лежащих в основе различных технологических процессов, способности проводить определенные исследования и соответствующие расчеты, делать необходимые заключения, пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения и т.п.), применять на практике полученные знания.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.32 «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой ОПОП ВО.

Учебная дисциплина «Физическая и коллоидная химия» читается на факультете ресторанно-гостиничного бизнеса для студентов 2-ого курса укрупненной группы 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии, направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (профиль: Технология мучных и кондитерских изделий).

Предшествует изучению дисциплины «Физическая и коллоидная химия» курсы «Неорганическая химия», «Аналитическая химия и физико-химические методы исследований», «Органическая химия», которые читаются обучающимся направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (профиль: Технология мучных и кондитерских изделий) на первом курсе в первом и втором семестрах.

В результате освоения предшествующих курсов обучающиеся должны обладать следующими «входными» знаниями, умениями и приобретенными навыками, необходимыми при освоении данной дисциплины:

Знать: основные законы химии, основы общей, неорганической химии, органической, аналитической химии, физические и химические свойства простых и сложных неорганических и органических веществ, практическое применение различных неорганических и органических соединений, их биологическую роль, а также основы физико-химических методов исследований.

Уметь: самостоятельно работать с методическими пособиями, со справочной литературой, составлять уравнения различных химических реакций, проводить лабораторные исследования.

Владеть: основами техники безопасности при работе в химических лабораториях, навыками проведения химических экспериментов, работы с химической посудой и химическими реактивами.

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» является основой для последующего изучения таких дисциплин профессионального цикла, как «Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения», «Технологические основы безопасности продуктов питания из растительного сырья», «Технология консервированных продуктов» и др.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения учебной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции и индикаторы их достижения:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИДК-1 _{ОПК-2} Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции из растительного сырья, а также исследований и экспертизы ее качества и качества используемого сырья ИДК-2 _{ОПК-2} Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции из растительного сырья ИДК-3 _{ОПК-2} Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать: основы физической и коллоидной химии, методы физико-химических исследований сырья и материалов, понимать взаимосвязь между химическим составом, физико-химическими свойствами сырья и материалов и технологическими характеристиками пищевой продукции.

уметь: применять на практике полученные знания, предсказывать направление протекания химических реакций, лежащих в основе различных технологических процессов, проводить определенные исследования и соответствующие расчеты, делать необходимые заключения, пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения и т.п.).

владеть: основами техники безопасности при работе в химических лабораториях, навыками проведения химических экспериментов, работы с химической посудой и химическими реактивами.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1. ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Смысловой модуль 1 «Химическая термодинамика и фазовые равновесия»

Тема 1. Основы химической термодинамики и термохимических методов исследования.

Тема 2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовое равновесие в однокомпонентных, двухкомпонентных и трехкомпонентных системах.

Смысловой модуль 2 «Свойства растворов и окислительно-восстановительные процессы»

Тема 3. Коллигативные свойства растворов и методы анализа, основанные на них.

Тема 4. Растворы электролитов, окислительно-восстановительные процессы.

Смысловой модуль 3 «Электрохимия и химическая кинетика»

Тема 5. Понятие об электродвижущих силах, электрохимические методы анализа.

Тема 6. Основы химической кинетики и катализа. Кинетические методы исследований.

Смысловой модуль 4 «Основы коллоидной химии»

Тема 7. Поверхностные явления и адсорбция. Понятие о дисперсных системах и их свойствах.

Тема 8. Коллоидные растворы и их свойства. Микрогетерогенные системы и их свойства.

Тема 9. Растворы ВМС, их свойства и применение в пищевой промышленности

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная/очно-заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л ¹	п ²	лаб ³	инд ⁴	СР ⁵		л	п	лаб	инд	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Физическая и коллоидная химия												
Смысловой модуль 1. Химическая термодинамика и фазовое равновесие												
Тема 1. Основы химической термодинамики и термохимических методов исследований.	16	4	–	4	–	8	15	1	–	–	–	14
Тема 2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовое равновесие в одно-, двух- и трехкомпонентных системах.	16	4	–	4	–	8	19	1	–	2	–	16
Итого по смысловому модулю 1	32	8	–	8	–	16	34	2	–	2	–	30
Смысловой модуль 2. Свойства растворов и окислительно-восстановительные процессы												
Тема 3. Коллигативные свойства растворов и методы анализа, основанные на них	16	4	–	4	–	8	16	1	–	–	–	15
Тема 4. Растворы электролитов, окислительно-восстановительные процессы.	16	4	–	4	–	8	16	1	–	–	–	15
Итого по смысловому модулю 2	32	8	–	8	–	16	32	2	–	–	–	30
Смысловой модуль 3. Электрохимия и химическая кинетика												
Тема 5. Понятие об электродвижущих силах и гальванических элементах	16	4	–	4	–	8	15,5	0,5	–	–	–	15
Тема 6. Основы химической кинетики и катализа.	16	4	–	4	–	8	18	1	–	2	–	15

Итого по смысловому модулю 3	32	8	–	8	–	16	33,5	1,5	–	2	–	30
Смысловой модуль 4. Основы коллоидной химии												
Тема 7. Поверхностные явления и адсорбция. Понятие о дисперсных системах, их классификация. Методы получения дисперсных систем.	16	4	–	4	–	8	12	1	–	1	–	10
Тема 8. Коллоидные растворы и их свойства. Микрогетерогенные системы и их свойства.	14	4	–	4	–	6	12	1	–	1	–	10
Тема 9. Растворы ВМС, их свойства и применение.	13,8	4	–	4	–	5,8	9,2	0,5	–	–	–	8,7
Итого по смысловому модулю 4	43,8	12	–	12	–	19,8	33,2	2,5	–	2	–	28,7
Катг	1,8	–	–	–	1,8	–	0,9	–	–	–	0,9	–
КЭ	2	–	–	–	2	–	2	–	–	–	2	–
Каттек	0,4	–	–	–	0,4	–	0,4	–	–	–	0,4	–
Контроль	–	–	–	–	–	–	8	–	–	–	8	–
Всего часов:	144	36	–	36	4,2	67,8	144	8	–	6	–	118,7

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ: не предусмотрено

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1.	Основы химической термодинамики и термохимических методов исследований. Определение теплоты растворения соли.	4	–
2.	Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовое равновесие в одно-, двух- и трехкомпонентных системах.	4	2
3.	Коллигативные свойства растворов и методы анализа, основанные на них	4	–
4.	Растворы электролитов, окислительно-восстановительные процессы. Йодометрический метод определения содержания меди.	4	–
5.	Понятие об электродвижущих силах и гальванических элементах. Расчет ЭДС гальванических элементов	4	–
6.	Основы химической кинетики и катализа. Влияние различных факторов на скорость химических реакций	4	2
7.	Поверхностные явления и адсорбция. Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле.	4	1

8.	Коллоидные растворы и их свойства. Получение и коагуляция зелей. Прямые и обратные эмульсии. Обращение фаз эмульсий.	4	1
9.	Растворы ВМС, их свойства и применение. Определение степени набухания желатина.	4	–
Всего:		36	6

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Основы химической термодинамики и термохимических методов исследований. Определение теплоты растворения соли.	8	14
2	Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовое равновесие в одно-, двух- и трехкомпонентных системах.	8	16
3	Коллигативные свойства растворов и методы анализа, основанные на них	8	15
4	Растворы электролитов, окислительно-восстановительные процессы. Йодометрический метод определения содержания меди.	8	15
5	Понятие об электродвижущих силах и гальванических элементах. Расчет ЭДС гальванических элементов	8	15
6	Основы химической кинетики и катализа. Влияние различных факторов на скорость химических реакций	8	15
7	Поверхностные явления и адсорбция. Адсорбция уксусной кислоты на активированном угле.	8	10
8	Коллоидные растворы и их свойства. Получение и коагуляция зелей. Прямые и обратные эмульсии. Обращение фаз эмульсий.	6	10
9	Растворы ВМС, их свойства и применение. Определение степени набухания желатина.	5,8	8,7
Всего:		67,8	118,7

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации учебной дисциплины используются такие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

– письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом;

– при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

– письменные задания оформляются увеличенным шрифтом...

2) для глухих и слабослышащих:

– лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется

звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- дифференцированный зачет, экзамен проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение их в форме тестирования...

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- дифференцированный зачет, экзамен проводятся в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере...

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения дифференцированного зачета, экзамена для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Дифференцированный зачет, экзамен могут проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Технические средства могут быть предоставлены Университетом, а также могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ:

Вопросы для текущего модульного контроля (ТМК):

ВОПРОСЫ к модулю 1. «ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ»

1. Основы химической термодинамики и термохимических методов исследований.
2. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия, теплота и работа.
3. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакции.
4. Закон Гесса и следствия из него.
5. Расчет тепловых эффектов реакций.
6. Обратимые и необратимые процессы.
7. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии.
8. Термодинамические потенциалы. Свободная Энергия Гиббса.
9. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа химического равновесия.
10. Уравнение Вант - Гоффа. Гетерогенные реакции.

11. Принцип Ле-Шателье.
12. Фазовое равновесие. Определение понятий: фаза, компонент, степень свободы.
13. Правило фаз Гиббса и его применение.
14. Диаграмма состояния воды.
15. Понятие о термическом анализе и его применение в пищевой промышленности.

ВОПРОСЫ к модулю 2. «СВОЙСТВА РАСТВОРОВ И ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ»

1. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
2. Осмотическое давление и закон Вант-Гоффа.
3. Законы Рауля.
4. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярного веса вещества и других характеристик.
5. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса.
6. Электропроводность удельная и эквивалентная. Определение степени диссоциации.
7. Закон разведения Оствальда. Константа диссоциации.

ВОПРОСЫ к модулю 3. «ЭЛЕКТРОХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА»

1. Учение об электродвижущих силах и электрохимических методах анализа.
2. Проводники электрического тока первого и второго рода.
3. Механизм электропроводности. Возникновение прыжка потенциала на границе раздела фаз.
4. Уравнение Нернста. Нормальные электродные потенциалы.
5. Понятие о гальванических элементах. Определение ЭДС гальванического элемента.
6. Основы химической кинетики и катализа.
7. Скорость химической реакции. Факторы, которые влияют на скорость реакции.
8. Кинетическая классификация реакций.
9. Понятие о порядке и молекулярности реакций.
10. Понятие об энергии активации. Цепные реакции.
11. Понятие о катализе и его значение.

ВОПРОСЫ к модулю 4. «ОСНОВЫ КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ»

1. Поверхностные явления и адсорбция.
2. Понятие о дифильности молекул поверхностно-активных веществ, и ориентация их на поверхности раздела фаз.
3. Смачивание. Гидрофобные и гидрофильные поверхности. Флотация. Роль и значение процессов сорбции пара и газов при сохранении и использовании непродовольственных и продовольственных товаров.
4. Понятие о дисперсных системах, их классификации и свойства.
5. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем и методы анализа, которые основаны на них. Диффузия в коллоидных системах.
6. Особенности осмотического давления коллоидов. Понятие об агрегативной и кинетической (седиментационной) устойчивости.
7. Явления опалесценции и флуоресценции.
8. Лиофильные растворы ВМС. Их классификация и свойства.
9. Получение ВМС и применение их в народном хозяйстве.

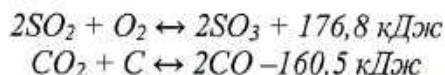
Пример вопросов контрольной работы для студентов заочной формы обучения:

1. а) Рассчитайте тепловой эффект реакции восстановления Fe_2O_3 металлическим алюминием и вычислите, какое количество теплоты выделится, если было получено 335,1 г железа.

б) Уменьшается или увеличивается энтропия при переходах:
1) жидкой воды в пар; 2) графита в алмаз? Почему? Вычислите ΔS_{298}^0 для каждого преобразования. Сделайте вывод о количественной изменении энтропии при фазовых и аллотропных преобразованиях.

2. а) Определить константу равновесия (K_x, K_c, K_p) реакции $CO_2 + H_2 \leftrightarrow CO + H_2O$ и исходные концентрации CO_2 и H_2 , если при $930^\circ C$ равновесная смесь содержит 4 % CO , 64 % H_2O и по 16 % водорода и оксида углерода (IV). Какой будет константа равновесия K_p при $T = 500^\circ C$, в какую сторону сместится равновесие при понижении температуры (считать, что тепловой эффект реакции не зависит от температуры).

б) Изменением каких факторов можно осуществить смещение равновесия в реакциях вправо:

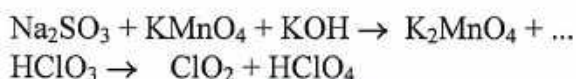


3. Вычислить максимальное число степеней свободы и максимальное число фаз, находящихся в равновесии в однокомпонентной и двухкомпонентной системах.

4. Вычислите давление паров воды над 25 %-ным раствором $C_6H_{12}O_6$ при $20^\circ C$, если $P_{H_2O}^0 = 17,4$ мм рт. ст.

5. Рассчитайте степень электролитической диссоциации дистиллированной воды и константу ее диссоциации при $18^\circ C$, если удельная электропроводность воды равна $4 \cdot 10^{-8} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Подвижность ионов H^+ и OH^- соответственно равна 315 и $174 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{см}^2$.

6. Составьте ОВР: подберите коэффициенты, укажите окислитель и восстановитель, процесс окисления и восстановления. Найдите молярную массу эквивалента окислителя и восстановителя.



7. а) Сколько граммов меди выделится на катоде при электролизе раствора сульфата меди в течение 40 мин, если сила тока равна 1,2 А?

б) Вычислите ЭДС этого элемента: $Cu | Cu^{2+}_{0,01M} || Ag^+_{0,1M} | Ag$

Какие процессы будут происходить на электродах? Запишите суммарную реакцию, протекающую в гальваническом элементе.

8. а) В закрытой системе объемом 10 дм^3 при 600 К^0 содержится 6,0 г оксида азота (II) и 3,2 г кислорода. Вычислите скорость образования оксида азота (IV), если константа скорости равна $6,6 \cdot 10^5 \text{ дм}^6 / \text{моль}^2 \cdot \text{с}$.

б) Для реакции разложения паров уксусного альдегида константа скорости при $460^\circ C$ равна 0,035, а при $518^\circ C$ – 0,343 (концентрация выражена в $\text{моль}/\text{дм}^3$, а время – в секундах). Определить энергию активации этой реакции и константу скорости ее при $486^\circ C$.

9. а) Вычислить суммарную поверхность 1г золота, раздробленного на правильные кубики с длиной ребра $5 \cdot 10^{-7} \text{ см}$. Плотность золота $19,3 \text{ г}/\text{см}^3$.

б) С помощью уравнения Фрейндлиха вычислить равновесную концентрацию уксусной кислоты, если 1 г угля адсорбирует 3,76 ммоль уксусной кислоты. Константы $a = 2,82$, $n = 2,44$.

10. а) Какие признаки отличают дисперсные системы от истинных растворов? Объясните механизм проявления каждого признака.

б) Золь $BaSO_4$ получен при смешивании некоторых объемов $Ba(NO_3)_2$ и H_2SO_4 . Написать формулу мицеллы, если в электрическом поле гранула перемещается к аноду. Какой электролит взят в избытке?

в) Как изменится величина порога коагуляции, если для коагуляции $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ золя AgI вместо $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ KNO_3 концентрации 1 кмоль/м^3 взять $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ $Ca(NO_3)_2$ концентрации 1 кмоль/м^3 или $0,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ $Al(NO_3)_3$ концентрации $0,01 \text{ кмоль/м}^3$?

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения**

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- отчет лабораторной работы	1,2	12
- разноуровневые задачи и задания по разделам модуля	2	8
- текущий модульный контроль 1,2, 3, 4	5	20
Промежуточная аттестация	экзамен	60
Итого за семестр	100	

Система оценивания по учебной дисциплине на заочной форме обучения

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- отчет лабораторной работы	2	6
- тестирование	3,5	14
- контрольная работа	20	20
Промежуточная аттестация	экзамен	60
Итого за семестр	100	

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основы химической термодинамики и термохимических методов исследований
2. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия, теплота и работа.
3. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакции.
4. Закон Гесса и следствия из него.
5. Расчет тепловых эффектов реакций.
6. Обратимые и необратимые процессы.
7. Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии.
8. Термодинамические потенциалы. Свободная Энергия Гиббса.
9. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа химического равновесия.
10. Уравнение Вант - Гоффа. Гетерогенные реакции.
11. Принцип Ле-Шателье.
12. Фазовое равновесие. Определение понятий: фаза, компонент, степень свободы.
13. Правило фаз Гиббса и его применение.
14. Диаграмма состояния воды.
15. Понятие о термическом анализе и его применение в пищевой промышленности.

16. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов.
17. Осмотическое давление и закон Вант-Гоффа.
18. Законы Рауля.
19. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярного веса вещества и других характеристик.
20. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса.
21. Электропроводность удельная и эквивалентная. Определение степени диссоциации.
22. Закон разведения Оствальда. Константа диссоциации.
23. Учение об электродвижущих силах и электрохимических методах анализа.
24. Проводники электрического тока первого и второго рода.
25. Механизм электропроводности. Возникновение прыжка потенциала на границе раздела фаз.
26. Уравнение Нернста. Нормальные электродные потенциалы.
27. Понятие о гальванических элементах. Определение ЭДС гальванического элемента.
28. Основы химической кинетики и катализа.
29. Скорость химической реакции. Факторы, которые влияют на скорость реакции.
30. Кинетическая классификация реакций.
31. Понятие о порядке и молекулярности реакций.
32. Понятие об энергии активации. Цепные реакции.
33. Понятие о катализе и его значение.
34. Поверхностные явления и адсорбция.
35. Понятие о дифильности молекул поверхностно-активных веществ, и ориентация их на поверхности раздела фаз.
36. Смачивание. Гидрофобные и гидрофильные поверхности. Флотация. Роль и значение процессов сорбции пара и газов при сохранении и использовании непродовольственных и продовольственных товаров.
37. Понятие о дисперсных системах, их классификации и свойства.
38. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем и методы анализа, которые основанные на них. Диффузия в коллоидных системах.
39. Особенности осмотического давления коллоидов. Понятие об агрегативной и кинетической (седиментационной) устойчивости.
40. Явления опалесценции и флуоресценции.
41. Лиофильные растворы ВМС. Их классификация и свойства.
42. Получение ВМС и применение их в народном хозяйстве.

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Максимальное количество баллов за текущий контроль и самостоятельную работу									Максимальная сумма баллов		
Смысловой модуль № 1		Смысловой модуль № 2		Смысловой модуль № 3			Смысловой модуль № 4		Текущий контроль	Экзамен	Все виды учебной деятельности
10 баллов	10 баллов	10 баллов	10 баллов	10 баллов	10 баллов	10 баллов	10 баллов				
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	40	60	100
5	5	5	5	3	3	4	5	5			

T1, T2 – темы смыслового модуля № 1;
T3, T4 – темы смыслового модуля № 2;
T5, T6, T7 – темы смыслового модуля № 3;
T8, T9 – темы смыслового модуля № 4.

Соответствие государственной шкалы оценивания академической

успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
90-100	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80-89	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %)
75-79		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %)
70-74	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60-69		удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации
0-34		неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением дисциплины (выставляется комиссией)

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**Основная литература:**

1. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Мастюкова В. Т.. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 288 с. – ISBN 978-5-00032-409-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/88444.html>
2. Физическая химия / Н.М. Селиванова, Л.А. Павличенко, Г.В. Булидорова и др. ; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2016. – 188 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500700>. – ISBN 978-5-7882-2009-3. – Текст : электронный.
3. Брянский, Б. Я. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Я. Брянский. – Электрон. текстовые данные. – Саратов : Вузовское образование, 2017. – 104 с. – 978-5-4487-0038-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66632.html>

Дополнительная литература:

1. Ищенко А. В., Сибирцева И. А. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для студентов факультета ресторанно-гостиничного бизнеса направлений подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» очной и заочной форм обучения /А. В. Ищенко, И. А. Сибирцева – Донецк: ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2020. – 190 с.
2. Ищенко А. В. Физическая и коллоидная химия: метод. пособие для выполн. лаб. работ для студентов фак. ресторанно-гостиничного бизнеса направлений подгот. 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 19.03.03 Продукты

- питания животного происхождения; 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья/ А. В. Ищенко, И. А. Сибирцева – Донецк : ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2021. – 122 с.
3. Химия физическая и коллоидная [Электронный ресурс] : практикум / сост. А. Н. Васюкова, О. П. Задачаина, Н. В. Насонова. – Электрон. текстовые данные. – Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – 69 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55903.html>
 4. Коллоидная химия. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева ; под ред. В. Ф. Марков. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 188 с. – 978-5-7996-1435-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69612.html>

Учебно-методические издания:

1. Ищенко А. В., Сибирцева И. А. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие для студентов факультета ресторано-гостиничного бизнеса направлений подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения», 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» очной и заочной форм обучения /А. В. Ищенко, И. А. Сибирцева – Донецк: ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2020. – 190 с.
2. Ищенко А. В. Физическая и коллоидная химия: метод. пособие для выполн. лаб. работ для студентов фак. ресторано-гостиничного бизнеса направлений подгот. 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 19.03.03 Продукты питания животного происхождения; 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья/ А. В. Ищенко, И. А. Сибирцева – Донецк : ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2021. – 122 с.
3. Ищенко А.В. Физическая и коллоидная химия. Конспект лекций для студентов очной и заочной формы обучения факультета ресторано-гостиничного бизнеса (направление подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» / А.В. Ищенко. Донецк: ГО ВПО «ДонНУЭТ», 2018.– 116с.

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Unilib UC : автоматизир. библиограф. информ. система : версия 2.110 // Научная библиотека Донецкого национального университета экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского. – Донецк, 2003. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей в локальной сети НБ ДОННУЭТ. – Текст : электронный.
2. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского. – Донецк : НБ ДОННУЭТ, 1999. – URL: <http://catalog.donnuet.ru>. – Текст : электронный.
3. Информо : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информо», [2018?–]. – URL: <https://www.informio.ru/>. – Текст : электронный.
4. IPRsmart : весь контент ЭБС IPR BOOKS : цифровой образоват. ресурс / ООО «Ай Пи Эр Медиа». – [Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст. Аудио. Изображения : электронные.
5. Лань : электронно.-библиограф. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
6. СЭБ : Консорциум сетевых электрон. б-к / Электрон.-библиограф. система «Лань» при поддержке Агентства стратег. инициатив. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/>. – Режим доступа : для пользователей организаций-участников, подписчиков ЭБС «Лань». – Текст : электронный.

7. Русская история : электрон. версия журнала / Мультимедийный молодежный портал «Русская история». – Москва, 2008. – URL: <http://rus-ist.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
8. Научно-информационный библиотечный центр имени академика Л. И. Абалкина : электронная библиотека / Рос. экон. ун-т им. акад. Г.В. Плеханова. – Москва : KnowledgeTree Inc., 2008. – URL: <http://liber.rea.ru/login.php>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
9. Book on lime : электрон. библиот. система : дистанц. образование / Изд-во КДУ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва : КДУ, сор. 2017. – URL: <https://bookonlime.ru>. – Текст. Изображение. Устная речь : электронный.
10. Polpred : электрон. библиот. система : деловые статьи и интернет-сервисы / ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва : ПОЛПРЕД Справочники, сор. 1997–2022. – URL: <https://polpred.com>. – Текст : электронный.
11. CYBERLENINKA : науч. электрон. б-ка «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев ; ООО «Итеос»]. – Москва : КиберЛенинка, 2012 . – URL: <http://cyberleninka.ru>. – Текст : электронный.
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, 2000-2022. – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
13. Национальная электронная библиотека : НЭБ : федер. гос. информ. система / М-во культуры Рос. Федерации [и др.]. – Москва : Рос. гос. б-ка : ООО ЭЛАР, [2008 –]. – URL: <https://rusneb.ru/>. – Текст. Изображение : электронный.

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории №№ 3221 для проведения лекций: учебная мебель, доска, мультимедийный проектор (переносной), экран (переносной), стационарная кафедра лектора.

2. Учебная лаборатория физической и коллоидной химии № 3206 для проведения лабораторных занятий: учебная мебель, доска, лабораторные столы, вытяжной шкаф, стационарные шкафы для приборов, электрическая печь, рефрактометр РПЛ-3, весы ТВЕ-0,3-0,005, весы ВТ 200, весы аптечные, разновес, магнитная мешалка, микроскоп МБР 1, рефрактометр РПЛ 3, рН-метр РН-410, весы торсионные;

3. Учебная лаборатория физической и коллоидной химии № 3208 для проведения лабораторных занятий: учебная мебель, доска, лабораторные столы, вытяжной шкаф, стационарные шкафы для приборов, электрическая печь, рефрактометр РПЛ-3, весы ТВЕ-0,3-0,005, весы ВТ 200, весы аптечные, разновес, магнитная мешалка, микроскоп МБР 1, рефрактометр РПЛ 3, рН-метр РН-410, электропечь СНО 1,6 2,5 1/11 И2, весы торсионные;

4. Учебная аудитория № 3301 для проведения консультаций и экзаменов: учебная мебель, доска;

5. Читальный зал библиотеки № 7303 для проведения самостоятельной работы: компьютеры с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе: Операционная система Windows 10 корпоративная LTSC; Microsoft Office 2019 Professional; Операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС «UniLib» (2021 г.).

17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фамилия, имя,	Условия привлечения	Должность, ученая	Уровень образования,	Сведения о дополнительном профессиональном образовании*
---------------	---------------------	-------------------	----------------------	---

отчество	(по основному месту работы, на условиях внутреннего/ внешнего совместительства; на условиях договора гражданско- правового характера (далее – договор ГПХ)	степень, ученое звание	наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Повышение квалификации (наименование организации, вид документа, тема, дата выдачи)
Ищенко Алина Владимировна	По основному месту работы	Должность - доцент, кандидат наук, ученое звание – доцент	Высшее, химия, химик, диплом кандидата наук ДК № 000421	<p>1. Удостоверение о повышении квалификации 612400026365, Регистрационный № 1-13847, 19.09-21.09.2022 г, «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-правовое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение», ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» г. Ростов-на-Дону</p> <p>2. Сертификат об аккредитации эксперта. Серия АЭ, Регистрационный № 14/2022 от 17.06.2022. «Проведение аккредитационной экспертизы организаций, осуществляющих образовательную деятельность», Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки ДНР.</p> <p>3. Удостоверение о повышении квалификации № 771802829968 от 27.05.2022 г., 16 час, «Работа в электронной информационно-образовательной среде», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»</p> <p>4. Справка о прохождении стажировки №74/12.0-23 от 12.05.2021 г., 72 ч., «Инновационные методы преподавания химических дисциплин», ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», кафедра аналитической химии</p> <p>5. Сертификат о повышении квалификации № 0079/20от от 20.11.2020 г., 36 час. «Особенности организации охраны труда и безопасности жизнедеятельности в образовательных организациях высшего профессионального образования», Школа педагогического мастерства, Государственная организация высшего профессионального образования «ДонНУЭТ имени Михаила Туган-Барановского»</p> <p>6. Сертификат о повышении квалификации № 0069/20овз от 09.10.2020 г., 36 час, «Комплексное сопровождение образовательного процесса обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями»</p>

				здоровья», Школа педагогического мастерства, Государственная организация высшего профессионального образования «ДонНУЭТ имени Михаила Туган-Барановского».
Сибирцева Инна Анатольевна	По основному месту работы	Должность – ст. преподаватель кафедры естествознания и БЖД	Высшее, химия, химик, преподаватель химии Диплом № ЛБ 000656 от 20.06.1994 г	1. Справка о прохождении стажировки №76-20-25 от 18.05.2021 г., 72 ч., «Инновационные методы преподавания химических дисциплин», ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», кафедра аналитической химии 2. Сертификат о повышении квалификации № 0081/20от от 20.11.2020 г., 36 час. «Особенности организации охраны труда и безопасности жизнедеятельности в образовательных организациях высшего профессионального образования», Школа педагогического мастерства, Государственная организация высшего профессионального образования «ДонНУЭТ имени Михаила Туган-Барановского» 3. Сертификат о повышении квалификации № 0071/20овз от 09.10.2020 г., 36 час, «Комплексное сопровождение образовательного процесса обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», Школа педагогического мастерства, Государственная организация высшего профессионального образования «ДонНУЭТ имени Михаила Туган-Барановского». 4. Удостоверение о повышении квалификации № 771802830057 от 27.05.2022 г., 16 час, «Работа в электронной информационно-образовательной среде», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова» 5. Сертификат о повышении квалификации, Регистрационный № 2022/0663, 26.09-28.09.2022 г, «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-правовое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение», ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» г. Ростов-на-Дону

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.32 «Физическая и коллоидная химия»**

Направление подготовки: 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль: «Технология мучных и кондитерских изделий»

Трудоемкость учебной дисциплины: 3 з.е.

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать: основы физической и коллоидной химии, методы физико-химических исследований сырья и материалов, понимать взаимосвязь между химическим составом, физико-химическими свойствами сырья и материалов и технологическими характеристиками пищевой продукции.

уметь: применять на практике полученные знания, предсказывать направление протекания химических реакций, лежащих в основе различных технологических процессов, проводить определенные исследования и соответствующие расчеты, делать необходимые заключения, пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения и т.п.).

владеть: основами техники безопасности при работе в химических лабораториях, навыками проведения химических экспериментов, работы с химической посудой и химическими реактивами.

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИДК-1 _{ОПК-2} Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки продукции из растительного сырья, а также исследований и экспертизы ее качества и качества используемого сырья ИДК-2 _{ОПК-2} Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции из растительного сырья ИДК-3 _{ОПК-2} Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности

Наименование смысловых модулей и тем учебной дисциплины:

Смысловой модуль 1. «Химическая термодинамика и фазовые равновесия»

Тема 1. Основы химической термодинамики и термохимических методов исследования.

Тема 2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовое равновесие в однокомпонентных, двухкомпонентных и трехкомпонентных системах.

Смысловой модуль 2. «Свойства растворов и окислительно-восстановительные процессы»

Тема 3. Коллигативные свойства растворов и методы анализа, основанные на них.

Тема 4. Растворы электролитов, окислительно-восстановительные процессы.

Смысловой модуль 3. «Электрохимия и химическая кинетика»

Тема 5. Понятие об электродвижущих силах, электрохимические методы анализа.

Тема 6. Основы химической кинетики и катализа. Кинетические методы исследований.

Смысловой модуль 4. «Основы коллоидной химии»

Тема 7. Поверхностные явления и адсорбция. Понятие о дисперсных системах и их свойствах.

Тема 8. Коллоидные растворы и их свойства. Микрогетерогенные системы и их свойства.

Тема 9. Растворы ВМС, их свойства и применение в пищевой промышленности.

Форма промежуточной аттестации: экзамен


Разработчики:

Ищенко А.В., канд. хим. наук, доцент



(подпись)

Сибирцева И. А., ст. преподаватель



(подпись)

Заведующий кафедрой

Пундик М.А., канд. техн. наук, доцент



(подпись)

**Лист регистрации изменений и/или дополнений
в рабочей программе учебной дисциплины**

(шифр и название учебной дисциплины)

Укрупненная группа направлений подготовки/специальностей _____

(код, наименование)

Программа высшего образования – программа бакалавриата/ программа
специалитета/программа магистратуры

Направление подготовки/Специальность _____

(код, наименование)

Профиль/Магистерская программа/Специализация: _____

(наименование)

Институт/Факультет _____

Курс, форма обучения (очная, заочная, очно-заочная) _____

Учебный год _____

Перечень изменений и дополнений в рабочей программе учебной дисциплины:

Разработчик/Разработчики: _____

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Изменения и дополнения в рабочей программе учебной дисциплины утверждены
на заседании кафедры _____

Протокол от « ____ » _____ 20 __ года № ____

Зав.кафедрой _____

(подпись)

(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Директор института/Декан факультета _____

(подпись)

(инициалы, фамилия)

Дата « ____ » _____ 20 __ года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Университета

Протокол от « ____ » _____ 20 __ года № ____

Председатель _____

(подпись)

(инициалы, фамилия)