

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 27.10.2025 13:53:51
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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.25 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
2025

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), разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом Университета:

- в 2025 г. - для очной формы обучения;
- в 2025 г. - для заочной формы обучения.

Разработчик: Ищенко А.В., доцент кафедры естествознания и безопасности жизнедеятельности, кандидат химических наук, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры естествознания и БЖД
Протокол от № 15 от «04» февраля 2025 года

Заведующий кафедрой


(подпись)

М.А. Пундик

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ресторанно-гостиничного бизнеса


(подпись)

И. В. Кошавка

Дата « _____ » _____ 2025 года

ОДОБРЕНО

Учебно-методическим советом Университета

Протокол от «26» февраля 2025 года № 7

Председатель  Л. В. Крылова
(подпись)

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование показателя	Наименование укрупненной группы направлений подготовки, направление подготовки, профиль, программа высшего образования	Характеристика учебной дисциплины	
		очная форма обучения	заочная/очно-заочная форма обучения
Количество зачетных единиц – 4	Укрупненная группа направлений подготовки 19.00.00 «Промышленная экология и биотехнологии»	Обязательная часть Б1.О.26	
	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	3-й
		Лекции	
	32 час.	4 час.	
Количество часов в неделю для очной формы обучения: 9 аудиторных – 4; самостоятельной работы обучающегося – 5	Программа высшего образования – программа бакалавриата	Практические, семинарские занятия	
		– час.	– час.
		Лабораторные занятия	
		32 час.	6 час.
		Самостоятельная работа	
		76 час.	123 час.
		Индивидуальные задания:	
		4 ТМК	АПР (8 час.)
		Форма промежуточной аттестации: (дифференцированный зачет, экзамен)	
		Экзамен – 4 ч.	Экзамен – 3 ч.

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения – $64/76=0,84$

для заочной формы обучения – $10/123=0,81$

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины:

овладение теоретическими основами физической и коллоидной химии для понимания взаимосвязи между химическим составом, физико-химическими свойствами сырья и материалов и технологическими характеристиками пищевой продукции.

Задачи учебной дисциплины:

дать студентам необходимые знания теоретических основ физической и коллоидной химии, а также привить навыки практических лабораторных исследований, которые применяются при анализе продуктов пищевой отрасли народного хозяйства.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б.1.О.25 «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 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания 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 «Технология продукции общественного питания», «Пищевые технологии», «Физико-химические основы технологии продуктов питания», «Управление качеством продукции и услуг ресторанного хозяйства» 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	ИД-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. ИД-2_{ОПК-2} Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции из растительного сырья ИД-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: современные методы контроля качественного и количественного состава пищевых продуктов и сырья для их производства, применение их при производстве различных видов пищевой продукции и ее переработке; о применении различных методов для определения следовых количеств токсичных веществ в продовольственном сырье растительного и животного происхождения, а также знать об инновационных методах контроля качества выпускаемой продукции.

уметь: применить на практике полученные знания, проводить определенные исследования и соответствующие расчеты, делать необходимые заключения, пользоваться приемами логического мышления (анализа, синтеза, сравнения, абстрагирования, обобщения и т.п.).

владеть: методиками современных химических и физико-химических методов контроля качества и анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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.	18	4	–	4	–	10	15	1	–	–	–	14
Тема 2. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Фазовое равновесие в одно-, двух- и трехкомпонентных системах.	16	4	–	4	–	8	18	–	–	2	–	16

Итого по смысловому модулю 1	34	8	–	8	–	18	33	1	–	2	–	30
Смысловой модуль 2. Свойства растворов и окислительно-восстановительные процессы												
Тема 3. Коллигативные свойства растворов и методы анализа, основанные на них	18	4	–	4	–	10	16	1	–	–	–	15
Тема 4. Растворы электролитов, окислительно-восстановительные процессы.	16	4	–	4	–	8	15	–	–	–	–	15
Итого по смысловому модулю 2	34	8	–	8	–	18	31	1	–	–	–	30
Смысловой модуль 3. Электрохимия и химическая кинетика												
Тема 5. Понятие об электродвижущих силах и гальванических элементах	16	4	–	4	–	8	15	–	–	–	–	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	1	–	2	–	30
Смысловой модуль 4. Основы коллоидной химии												
Тема 7. Поверхностные явления и адсорбция. Понятие о дисперсных системах, их классификация. Методы получения дисперсных систем.	12	2	–	2	–	8	13	1	–	–	–	12
Тема 8. Коллоидные растворы и их свойства. Микрогетерогенные системы и их свойства.	16	4	–	4	–	8	14	–	–	2	–	12
Тема 9. Растворы ВМС, их свойства и применение.	12	2	–	2	–	8	9	–	–	–	–	9
Итого по смысловому модулю 4	40	8	–	8	–	24	36	1	–	2	–	33
Катт	1,6	–	–	–	1,6	–	0,6	–	–	–	0,6	–
КЭ	2	–	–	–	2	–	2	–	–	–	2	–
Каттек	0,4	–	–	–	0,4	–	0,4	–	–	–	0,4	–
Контроль	–	–	–	–	–	–	8	–	–	–	8	–
Всего часов:	144	32	–	32	4	76	144	4	–	6	11	123

Примечания: 1. л – лекции;

2. п – практические (семинарские) занятия;

3. лаб – лабораторные занятия;

4. инд – индивидуальные задания;

5. СР – самостоятельная работа.

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.	2	–
8.	Коллоидные растворы и их свойства. Получение и коагуляция золей. Прямые и обратные эмульсии. Обращение фаз эмульсий.	4	2
9.	Растворы ВМС, их свойства и применение. Определение степени набухания желатина.	2	–
Всего:		32	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.	10	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	10	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	12
8	Коллоидные растворы и их свойства. Получение и коагуляция золей. Прямые и обратные эмульсии. Обращение фаз эмульсий.	8	12
9	Растворы ВМС, их свойства и применение. Определение степени набухания желатина.	8	9
Всего:		76	123

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;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- дифференцированный зачет проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования...

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере;
- дифференцированный зачет проводится в устной форме или выполняется в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может 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.
- 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.

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 основанные 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.

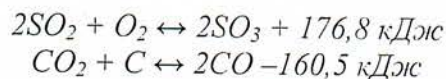
Пример вопросов контрольной работы для студентов заочной формы обучения:

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 $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \leftrightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ и исходные концентрации CO_2 и H_2 , если при 930°C равновесная смесь содержит 4 % CO , 64 % H_2O и по 16 % водорода и оксида углерода (IV). Какой будет константа равновесия K_p при $T = 500^\circ\text{C}$, 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:

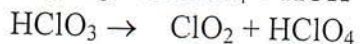


3. Вычислить максимальное число степеней свободы и максимальное число фаз, находящихся в равновесии в однокомпонентной и двухкомпонентной системах.

4. Вычислите давление паров воды над 25 %-ным раствором $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ при 20°C , если $P_{\text{H}_2\text{O}}^0 = 17,4$ мм рт. ст.

5. Рассчитайте степень электролитической диссоциации дистиллированной воды и константу ее диссоциации при 18°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: $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}_{0,01\text{M}} \parallel \text{Ag}^+_{0,1\text{M}} \mid \text{Ag}$

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

8. а) В закрытой системе объемом 10 дм³ при 600 К° 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 °С равна 0,035, а при 518 °С – 0,343 (концентрация выражена в моль/дм³, а время – в секундах). Определить энергию активации этой реакции и константу скорости ее при 486 °С.

9. а) Вычислить суммарную поверхность 1г золота, раздробленного на правильные кубики с длиной ребра $5 \cdot 10^{-7} \text{ см}$. Плотность золота 19,3 г/см³.

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 BaSO₄ получен при смешивании некоторых объемов Ba(NO₃)₂ и H₂SO₄. 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 $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ KNO₃ концентрации 1 кмоль/м³ взять $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ Ca(NO₃)₂ концентрации 1 кмоль/м³ или $0,2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$ Al(NO₃)₃ концентрации 0,01 кмоль/м³?

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				
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9			
5	5	5	5	3	3	4	5	5	40	60	100

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:

4. 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.
5. 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.
6. 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>
7. 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 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. Ищенко А.В. Физическая и коллоидная химия. Конспект лекций для студентов очной и заочной формы обучения факультета ресторанно-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

16.

1. Unilib UC : автоматизир. библиотеч. 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. Информинфо : электрон. справочник / ООО «РИНФИЦ». – Москва : Издат. дом «Информинфо», [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-библиотеч. 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.-библиотеч. 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.gea.ru/login.php>. – Режим доступа : для авторизир. пользователей. – Текст : электронный.
9. Book on line : электрон. библиотеч. система : дистанц. образование / Изд-во КДУ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва : КДУ, сор. 2017. – URL: <https://bookonline.ru>. – Текст. Изображение. Устная речь : электронный.
10. Polpred : электрон. библиотеч. 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, отчество	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/ внешнего совместительства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ))	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании* 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	1. Удостоверение о прохождении стажировки Регистрационный № 98-15/66 от 10 апреля 2025 г. (с 24.03-10.04.2025 г.) «Современные физико-химические методы выявления фальсификации товаров народного хозяйства и методы идентификации подделок и нестандартной продукции на основе анализа ее состава», ФГБНУ «Институт физико-органической химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко», г. Донецк. 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. 3. 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 4. 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»
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. Удостоверение о прохождении стажировки Регистрационный № 98-15/66 от 10 апреля 2025 г. (с 24.03-10.04.2025 г.) «Современные физико-химические методы выявления фальсификации товаров народного хозяйства и методы идентификации подделок и нестандартной продукции на основе анализа ее состава», ФГБНУ «Институт физико-органической химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко», г. Донецк. 2. 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 3. 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»

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.25 «Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль: Технология мучных и хлебобулочных изделий

Трудоемкость учебной дисциплины: 4 з.е.

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

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	ИД-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. ИД-2_{ОПК-2} Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы продукции из растительного сырья ИД-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

Разработчик:

Ищенко А.В., канд. хим. наук, доцент



(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)