

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«25» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

19.03.04. «Технология продукции и организация общественного питания»
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Технологии производства продукции индустрии питания и ресторанного бизнеса
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
бакалавр _____

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектной и маркетинговой деятельностью в производстве продуктов питания различного назначения.

Задачи дисциплины заключаются в формировании профессиональных компетенций, связанных со способностью выпускника выполнять задачи профессиональной деятельности: разработка и реализация мероприятий по управлению качеством и безопасностью сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на предприятиях питания; участие в выполнении эксперимента, проведение наблюдений и измерений, составление их описания и формулировка выводов; использование современных методов исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов при производстве продукции питания.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: продовольственное сырье растительного и животного происхождения; продукция питания различного назначения; методы и средства испытаний и контроля качества сырья и готовой продукции питания;

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в технологических процессах, происходящих при производстве продуктов питания различного назначения	проводить расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.	навыками теоретического расчета физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку 1 ОП базовой части, *базируется на изучении дисциплин:* математика, физика, неорганическая химия, органическая химия, аналитическая химия и физико-химические методы анализа; *предшествует освоению следующих дисциплин:* процессы и аппараты, безопасность жизнедеятельности, безопасность продовольственного сырья и продуктов питания.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
	акад.	акад.
<i>Общая трудоемкость дисциплины</i>	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	73,9	73,9
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛБ)	36	36
Консультации текущие	1,8	1,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	70,1	70,1
– проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум)	57,1	57,1
– подготовка к лабораторной работе	8	8
– выполнение расчетов для РПР	5	5

5 Содержание дисциплины структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

С целью развития способности обучающихся разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения, которые представляют собой многокомпонентные гомогенные и микрогетерогенные системы изучаются разделы дисциплины, позволяющие моделировать и прогнозировать свойства таких сложных систем.

способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, часы
1	Основы химической термодинамики	Изучение основных законов химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй законы термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Применение основных законов химической термодинамики к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.	23,1
2	Химическое равновесие	Изучение химического равновесия в реакциях, а также применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения. Уравнение изотермы химической реакции. Константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на выход продуктов реакции.	14
3	Фазовые равновесия и	Основы термодинамики гетерогенных систем. Фа-	

	свойства растворов	зовое равновесие в однокомпонентных системах. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах применительно к технологическим процессам производства продуктов питания. Коллигативные свойства растворов применительно к технологическим процессам производства продуктов питания различного назначения.	17
4	Химическая кинетика и катализ	Основные понятия химической кинетики. Порядок и молекулярность реакции. Формальные кинетические уравнения односторонних химических реакций. Влияние температуры на скорость простых химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.	18
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	Общие свойства и классификация дисперсных систем. Свободная поверхностная энергия. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция. Адгезия. Смачивание. Закономерности поверхностных явлений применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.	28
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	Электрические свойства дисперсных систем. Двойной электрический слой. Электрокинетические потенциал. Электрокинетические явления. Факторы, определяющие устойчивость дисперсных систем. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Закономерности устойчивости и коагуляции применительно к дисперсным системам и процессам производства продуктов питания различного назначения	25
7	Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах	Лиофильные коллоидные системы. Лиофобные системы (эмульсии, пены, золи, суспензии). Структурообразование в дисперсных системах в том числе в производстве продуктов питания различного назначения.	17

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Основы химической термодинамики	6	6	11,1
2	Химическое равновесие	3	4	7
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	5	4	8
4	Химическая кинетика и катализ	4	4	10
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	8	8	12
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	6	6	13
7	Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах	4	4	9

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы химической термодинамики	Изучение основных законов химической термодинамики применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения. Первый закон термодинамики и его применение к некоторым процессам. Термохимия. Расчет тепловых эффектов химических реакций. Влияние температуры на тепловой эффект реакции.	6

		Калорийность пищевых продуктов. Второй закон термодинамики и его приложение. Изменение энтропии при фазовом переходе и протекании химической реакции. Термодинамические и химический потенциалы. Оценка направления самопроизвольного процесса	
2	Химическое равновесие	Изучение химического равновесия в реакциях, а также применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения. Уравнение изотермы химической реакции. Константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на константу равновесия и выход продуктов реакции.	3
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	Условия термодинамического равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды. Равновесие в однокомпонентных, двухкомпонентных и трехкомпонентных гетерогенных системах. Коллигативные свойства растворов. Осмос, осмотическое давление применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.	5
4	Химическая кинетика и катализ	Основные понятия химической кинетики. Скорость простых гомогенных химических реакций нулевого, первого, второго и n-го порядков. Методы определения порядка и константы скорости простых химических реакций. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основные понятия химической кинетики применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.	4
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	Основные свойства и классификация дисперсных систем. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Адсорбция на границе газ-жидкость. Поверхностно-активные вещества. Поверхностная активность. Уравнения Гиббса, Ленгмюра. Особенности адсорбции на твердых адсорбентах. Характеристики твердых адсорбентов. Правила подбора адсорбентов. Адгезия. Смачивание. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности. Закономерности поверхностных явлений применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.	8
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	Электрические свойства дисперсных систем. Возникновение электрического заряда на поверхности раздела. Потенциалопределяющие ионы и противоионы. Двойной электрический слой. Электрокинетический потенциал. Строение мицеллы гидрофобного золя. Электрокинетические явления. Седиментационная устойчивость дисперсных систем, факторы, ее определяющие. Нарушение седиментационной устойчивости и разделение фаз. Факторы, определяющие агрегативную устойчивость коллоидных систем. Теория ДЛФО. Нарушение агрегативной устойчивости. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Правила коагуляции. Закономерности устойчивости и коагуляции применительно к дисперсным системам и процессам производства продуктов питания различного назначения.	6
7	Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах	Высокомолекулярные соединения. Набухание ВМС. Свойства растворов ВМС. Коллоидные поверхностно-активные вещества, переход молекулярной формы в мицеллярную, критическая концентрация мицеллообразования. Эмульсии, пены: свойства, особенности устойчивости и способы разрушения. Структурообразование в дисперсных системах. Коагуляционные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Структурообразование в дисперсных системах при производстве продуктов питания различного назначения.	4

5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Основы химической термодинамики	Изучение основных законов химической термодинамики применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения. <i>Л. р. № 1.</i> Определение интегральной мольной энтальпии растворения кристаллической соли.	3
		<i>Л. р. № 2.</i> Определение энтальпии образования твердого раствора.	3
2	Химическое равновесие	<i>Л. р. № 3.</i> Исследование химического равновесия реакции этерификации	4
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	<i>Л. р. № 4.</i> Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями	4
4	Химическая кинетика и катализ	<i>Л. р. № 5.</i> Определение константы скорости и энергии активации реакции йодирования ацетона	4
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	Закономерности поверхностных явлений применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.	4
		<i>Л. р. № 6.</i> Адсорбция на границе раздела газ-жидкость. Поверхностно-активные вещества. <i>Л. р. № 7.</i> Адсорбция органических кислот из водных растворов на активном угле.	4
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	Закономерности устойчивости и коагуляции применительно к дисперсным системам и процессам производства продуктов питания различного назначения.	3
		<i>Л. р. № 8.</i> Определение электрокинетического потенциала гидрофобного золя методом электрофореза. <i>Л. р. № 9.</i> Коагуляция и устойчивость гидрофобных зольей.	3
7	Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах	Закономерности набухания применительно к дисперсным системам производства продуктов питания различного назначения <i>Л. р. № 10.</i> Набухание высокомолекулярных соединений природного происхождения.	4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Основы химической термодинамики	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум);	7,1
		- подготовка к лабораторной работе	2
		- выполнение расчетов для РПР №1	2
2.	Химическое равновесие свойства растворов	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум);	5
		- подготовка к лабораторной работе - выполнение расчетов для РПР №1	1
			1
3.	Фазовые равновесия и свойства растворов	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум);	7
		- подготовка к лабораторной работе	1
4.	Химическая кинетика и катализ	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум);	9
		- подготовка к лабораторной работе	1
5.	Поверхностные явления в дис-	- проработка материалов по конспекту лек-	

	персных системах	ций, по учебнику (коллоквиум); - подготовка к лабораторной работе	11 1
6.	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум); - подготовка к лабораторной работе - выполнение расчетов для РПП №2	10 1 2
7.	Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум); - подготовка к лабораторной работе	8 1

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература:

1. Кудряшева, Н.С. Физическая химия [Текст] / Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева. – М.: Юрайт, 2012. – 340 с.
2. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия [Текст] / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – М.: Юрайт, 2012. – 444 с.
3. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168863>
4. Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130212>

6.2. Дополнительная литература:

1. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-7414-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160121>.
2. Васюкова А.Н [и др.]. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии: учеб. пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. <https://e.lanbook.com/reader/book/45679/#1>.

Периодические издания:

- журнал прикладной химии.
- журнал физической химии.
- известия ВУЗов. Пищевая технология.
- РЖ. Общие вопросы химии. Физическая химия

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Физическая и коллоидная химия. Методические указания для самостоятельной работы студентов обучающихся по направлению 19.03.04, очной формы обучения <https://education.vsu.ru/mod/resource/view.php?id=171177>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Бондарева, Л. П. Физическая и коллоидная химия (Теория и практика) : учебное пособие / Л. П. Бондарева, Т. В. Мастюкова. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 287 с. — ISBN 978-5-00032-409-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130212>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; КОМПАС-График;
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet;
- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)

Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система КонсультантПлюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100042 от 17.11.2020 (срок действия с 01.01.2021 по 31.12.2021)

- Информационно-справочная система «NormaCS», ИП Голованова Е.Г. Договор № 200016222100038 от 13.10.2020 г., локальная версия, 1 ПК (срок действия с 20.10.2020 по 31.10.2021).

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010 в ВЦ ВГУИТ	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level

в ВЦ ВГУИТ	#47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

№ 440 учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса на 30 мест. Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), Рефрактометр ИРФ-454, Центрифуга ЦЛИН —Р-10, Спектрофотометр КФК -3- О1, Поляриметр СУ-4, Поляриметр СУ-4, Концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, Спектрофотометр КФК -3 км, Концентрационный колориметр КФК-2, Поляриметр-сахариметр СУ-5, Рефрактометр, рН- метр-150 мП, Микроскоп МБС-10

№ 436 учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса на 30 мест. Рефрактометр ИРФ-454, Центрифуга ЦЛИН —Р-10, Спектрофотометр КФК -3- О1, Поляриметр СУ-4, Поляриметр СУ-4, Концентрационный колориметр КФК-2, рН-метр-150 мП, Спектрофотометр КФК -3 км, Концентрационный колориметр КФК-2, Поляриметр-сахариметр СУ-5, Рефрактометр, рН- метр-150 мП, Микроскоп МБС-10

№ 441 учебная аудитория для проведения учебных занятий. Комплект мебели для учебного процесса на 30 мест. Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia) Модуль «Термический анализ». Модуль «Термостат». Модуль «Универсальный контролер». Модуль «Электрохимия». Термостат 50к-2010.05-03. Установка колориметрисекая. Баня водяная. Кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1. Прибор Ребиндера. Концентрационный колориметр КФК-2. Поляриметр-сахариметр СУ-5. Рефрактометр. Сталагмометр СТ-2. Баня водяная

Аудитории для самостоятельной работы обучающихся подключены к сети Интернет:

№ 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся. Комплект мебели для учебного процесса на 8 мест. Компьютеры: Core i3-5403.06, C2DE4600, ноутбук ASUS, мультимедийный проектор ACER, экран

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 19.03.04 - Технология продукции и организация общественного питания и профилю (специализации) подготовки Технологии производства продукции индустрии питания и ресторанного бизнеса

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом:

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
	акад.	акад.
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	19,8	19,8
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Лабораторные работы (ЛБ)	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Защита контрольной работы	0,8	0,8
Рецензирование контрольной работы обучающихся заочников	0,9	0,9
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	120,3	120,3
– проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику	107,1	107,1
– подготовка к лабораторной работе	4	4
- выполнение контрольной работы	9,2	9,2
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
Дисциплины**

«Физическая и коллоидная химия»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций связанных:

– со способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

– законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в технологических процессах, происходящих при производстве продуктов питания различного назначения.

Уметь:

– проводить расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

Владеть: навыками теоретического расчета физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

Содержание разделов дисциплины:

С целью приобретения специализированных фундаментальных знаний для теоретического осмысления и практической реализации явлений и процессов, происходящих при производстве продуктов питания различного назначения, рассматриваются следующие разделы физической и коллоидной химии:

Основы химической термодинамики. Изучение основных законов химической термодинамики. Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Применение основных законов химической термодинамики к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.

Химическое равновесие. Изучение химического равновесия в реакциях, а также применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения. Уравнение изотермы химической реакции. Константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на выход продуктов реакции.

Фазовые равновесия и свойства растворов. Основы термодинамики гетерогенных систем. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах применительно к технологическим процессам производства продуктов питания. Коллигативные свойства растворов применительно к технологическим процессам производства продуктов питания различного назначения.

Химическая кинетика и катализ. Основные понятия химической кинетики. Порядок и молекулярность реакции. Формальные кинетические уравнения односторонних химических реакций. Влияние температуры на скорость простых химических реакций. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Поверхностные явления в дисперсных системах. Общие свойства и классификация дисперсных систем. Свободная поверхностная энергия. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция. Адгезия. Смачивание. Закономерности поверхностных явлений применительно к совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания различного назначения.

Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция. Электрические свойства дисперсных систем. Двойной электрический слой. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления. Факторы, определяющие устойчивость дисперсных систем. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Закономерности устойчивости и коагуляции применительно к дисперсным системам и процессам производства продуктов питания различного назначения.

Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах. Лиофильные коллоидные системы. Лиофобные системы (эмульсии, пены, золи, суспензии). Структурообразование в дисперсных системах, в том числе в производстве продуктов питания различного назначения.

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации
по дисциплине**

Физическая и коллоидная химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК–2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в технологических процессах, происходящих при производстве продуктов питания различного назначения	проводить расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.	навыками теоретического расчета физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основы химической термодинамики.	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	1-2, 15-16	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	29-34, 51-57	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	69-75, 94-98	Бланочное тестирование
			выполнение расчетов для РПР № 1	161 - 170	Контроль преподавателя
2	Химическое равновесие	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	3-5	Контроль преподавателя
			выполнение расчетов для РПР № 1	161 - 170	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	35, 58	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	76-77, 99	Бланочное тестирование
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	17-18	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	34, 78-81	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику	100	Бланочное тестирование

			(Коллоквиум)		
4	Химическая кинетика и катализ	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	19-22	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	38-40, 59	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	82-84, 101-106	Бланочное тестирование
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	6-8,23-25	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	41-46, 60-62	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	85-88, 107-112	Бланочное тестирование
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	9-11, 26-28	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	47-50, 63-67	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	89-91, 113-115	Бланочное тестирование
			выполнение расчетов для РГР	171 - 180	Контроль преподавателя
7	Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах	ОПК-2	Подготовка к лабораторным работам	12-14	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	68	Контроль преподавателя
			проработка материалов по конспекту лекций и учебнику (Коллоквиум)	92-93, 116-118	Бланочное тестирование
			зачет (собеседование)	119-143, 144-160	Контроль преподавателя
			зачет (тестирование)	69-93, 94-118	Бланочное тестирование

3Оценочные материалы для промежуточной аттестации

3.1 Лабораторные работы.

3.1.1 ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

Номер вопроса	Формулировка вопроса
1	Сформулировать основной закон термохимии – закон Гесса.
2	Применить закон Гесса для расчета мольной энтальпии образования твердого раствора по мольным энтальпиям растворения индивидуальных солей и твердого раствора.
3	Сформулируйте условие равновесия в химической реакции.
4	Запишите уравнение изотермы химической реакции и примените его для оценки на-

	правления самопроизвольного протекания реакции.
5	Дайте характеристику методам определения констант химического равновесия.
6	Каковы строения и основные свойства ПАВ?
7	Как влияет строение ПАВ на поверхностную активность и адсорбцию?
8	Какими уравнениями описывается процесс адсорбции?
9	Как возникает электрический заряд на поверхности дисперсной фазы?
10	Описать структуру двойного электрического слоя.
11	Как влияют индифферентные и неиндифферентные электролиты на величину электрокинетического потенциала?
12	Охарактеризовать процесс ограниченного набухания образца ВМС. Привести примеры.
13	Через какие последовательные стадии проходит процесс набухания? Что такое контракция?
14	Что такое синерезис?
15	Сформулировать закон и записать уравнение, описывающее зависимость теплового эффекта реакции от температуры.
16	Описать схему установки и методику экспериментального определения тепловых эффектов процессов.
17	Применить правило фаз Гиббса к 3-компонентным 2-фазным системам. Определить число степеней свободы.
18	Объяснить сущность процесса экстракции и области ее применения.
19	Описать метод установления закона распределения йода между водой и органическим растворителем.
20	Дать определение скорости химической реакции, константы скорости и кинетического порядку реакции.
21	Описать механизм реакции йодирования ацетона. По какому веществу ведется наблюдение за скоростью реакции йодирования?
22	Описать экспериментальную методику изучения кинетики реакции йодирования ацетона.
24	Как определяют константы в уравнениях Фрейндлиха и Ленгмюра графическим методом?
25	Как рассчитать площадь удельной поверхности адсорбента? какой эксперимент необходимо для этого провести? Как определить предельную адсорбцию?
26	Написать формулу мицеллы и определить знак заряда частицы золя гидроксида железа.
27	Каков механизм коагуляции золя гидроксида железа при добавлении каждого из электролитов? Объяснить смысл правила Шульца – Гарди.
28	Объяснить механизм защитного действия желатина. Что такое «железное число»?

3.2. Коллоквиум

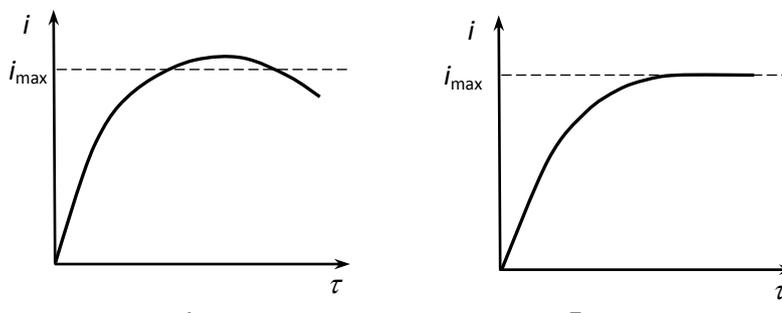
3.2.1 ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

№ задания	Формулировка вопроса
29	Цели и задачи предмета «Физическая и коллоидная химия». Задачи и возможности химической термодинамики. Основные понятия и определения химической термодинамики.
30	I начало термодинамики для систем, в которых совершается только работа расширения. Изобарный, изохорный и изотермический процессы.
31	Термохимия. Закон Гесса и следствия из него.
32	Понятие обратимых и необратимых процессов. Формулировки II начала термодинамики. Энтропия. Направление самопроизвольных процессов в изолированных системах.
33	Статистический характер II начала термодинамики. Уравнение Больцмана.
34	Равновесие в гетерогенной системе. Правило фаз Гиббса. Закон распределения Нернста. Экстракция
35	Условие химического равновесия. Закон действующих масс, константы равновесия химической реакции.

	3) $T = \text{const}$ 4) $Q = \text{const}$	в) $Q = A$, г) $A = -\Delta U$.
70	Изменение энтальпии и внутренней энергии для процессов в идеальном газе связаны уравнением: 1) $\Delta H = \Delta U + \Delta nRT$, 2) $\Delta U = \Delta H + \Delta nRT$, 3) $\Delta H = \Delta U + R$, 4) $\Delta H = \Delta U - R$.	
71	Математическое выражение II закона термодинамики: 1) $dS \geq \frac{\delta Q}{T}$, 2) $\Delta S = \frac{\delta Q}{T}$, 3) $dS = \frac{\Delta Q}{T}$, 4) $dS \leq \frac{\delta Q}{T}$.	
72	Энтропия является критерием направления процессов в (_____) системе.	
73	Функция, убыль которой равна максимальной работе обратимого процесса, называется (_____).	
74	Соответствие между условиями и критерием самопроизвольного протекания процесса: 1). $p, T = \text{const}$ 2). $V, T = \text{const}$	
75	Тело или совокупность тел, мысленно обособленных от окружающей среды называется: а) окружающей средой; б) системой; в) фазой.	
76	Для реакции $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ константа равновесия имеет выражение 1) $K_c = \frac{c_{\text{CO}_2} c_{\text{H}_2}}{c_{\text{CO}} c_{\text{H}_2\text{O}}}$; 2) $K_c = \frac{c_{\text{CO}} c_{\text{H}_2\text{O}}}{c_{\text{CO}_2} c_{\text{H}_2}}$; 3) $K_c = c_{\text{CO}_2} c_{\text{H}_2}$.	
77	При увеличении давления в системе $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$ увеличится выход ... 1) SO_2 и O_2 2) O_2 3) SO_2 4) SO_3 .	
78	Фазовый переход осуществляется при 1) $p = \text{const}$; 2) $V = \text{const}$; 3) $T = \text{const}$; 4) $p, T = \text{const}$.	
79	Число степеней свободы системы, на которую влияют только P и T рассчитывается по формуле: а) $C = K - \Phi - n$ б) $C = K - \Phi + 2$ в) $C = \Phi - K + n$ г) $C = \Phi - K + 2$	
80	(_____) – это повышение температуры кипения раствора относительно чистого растворителя.	
81	(_____) – это понижение температуры замерзания раствора относительно чистого растворителя.	
82	Для элементарной реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{NO}_2(\text{г})$ уравнение закона действующих масс имеет вид ... 1) $v = kc_{\text{NO}}^2$ 2) $v = kc_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}$ 3) $v = kc_{\text{NO}}^2c_{\text{O}_2}$ 4) $v = k2c_{\text{NO}}c_{\text{O}_2}$	
83	При увеличении давления в системе в 2 раза скорость элементарной реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ увеличится в _____ раз 1) 2 2) 6 3) 4 4) 8	

84	Вещество, изменяющее скорость химической реакции называется а) активатором б) катализатором
85	Гетерогенная система, в которой одна из фаз раздроблена и равномерно распределена по объему другой фазы, называется (_____)
86	Самопроизвольное концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется (_____).
87	К поверхностно-активным веществам относятся: 1) CH_3COOH , 2) HCl , 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 4) NaOH , 5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$.
88	Уравнение изотермы Ленгмюра соответствует ... адсорбции 1) мономолекулярной, 2) полимолекулярной, 3) любой.
89	Электрокинетические явления, связанные с перемещением частиц дисперсной фазы – ... 1) электрофорез; 2) электроосмос; 3) потенциал протекания; 4) потенциал седиментации.
90	Составные части мицеллы золя в порядке возрастания их размера: агрегат; частица; мицелла; ядро.
91	Согласно теории Штерна двойной электрический слой состоит из (____) и (____) слоев.
92	Студень образуется 1) при ограниченном набухании, 2) при неограниченном набухании, 3) всегда при контакте ВМС с растворителем.
93	В качестве пенообразователей используют 1) коллоидные ПАВ, 2) природные жиры и масла, 3) низкомолекулярные электролит
94	Стандартная теплота образования этилового спирта при $T = 298 \text{ K}$ – это тепловой эффект реакции: 1) $\text{CH}_3\text{CHO}_{(г)} + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_1$, 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_2$, 3) $2\text{C} + 1/2\text{O}_2 + 3\text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_3$, 4) $4\text{C} + \text{O}_2 + 6\text{H}_2 = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)} + \Delta H_4$.
95	Термодинамическая вероятность (W) и энтропия (S) связаны уравнением: 1) $W = \frac{k}{\ln S}$, 3) $S = k \ln W$, 2) $S = \frac{\ln W}{k}$, 4) $S = \frac{k}{\ln W}$.
96	Живые организмы могут: а) только расходовать энергию; б) накапливать энергию; в) расходовать и накапливать энергию.
97	Реакция $\text{CaCO}_3(т) = \text{CaO}(т) + \text{CO}_2$, для которой $\Delta_r H^\circ = 178 \text{ кДж}$, $\Delta_r S^\circ = 160 \text{ Дж/К}$, при стандартных условиях... 1) протекает в прямом направлении; 2) протекает в обратном направлении; 3) находится в колебательном режиме; 4) находится в равновесии.
98	Теоретический выход продукта реакции в зависимости от величины химического сродства увеличивается в ряду: $\Delta G_1^0 = 450 \text{ кДж}$; $\Delta G_2^0 = 45 \text{ кДж}$; $\Delta G_3^0 = -45 \text{ кДж}$; $\Delta G_4^0 = -450 \text{ кДж}$.
99	Равновесие реакции $\text{N}_2(г) + 3\text{H}_2(г) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(г)$, $\Delta_r H < 0$ сместится в сторону продуктов реакции при ... 1) увеличении объема системы;

	2) увеличении температуры; 3) увеличении общего давления в системе; 4) уменьшении парциального давления аммиака.
100	Для растворов неэлектролитов математическое выражение закона Рауля а) $\pi = iCRT$ в) $\pi = CRT$ с) $p_i = p_i^0 X_i$ д) $p = p_A + p_B$
101	Температурный коэффициент скорости реакции, скорость которой увеличилась в 64 раза при повышении температуры на 60 °С, равен...
102	Если скорость реакции выражается через изменение концентрации одного из исходных веществ, то а) $dc/dt=0$ б) $dc/dt>0$ в) $dc/dt<0$
103	Если образец карбоната магния растворяется в серной кислоте при 25 °С за 16 секунд, а при 55 °С за 2 секунды, то температурный коэффициент скорости реакции равен... 1) 0,5 2) 2 3) 8 4) 2,67
104	Уравнение реакции, скорость которой не изменяется с увеличением давления, имеет вид ... 1) $2NO(g) + O_2 = 2NO_2(g)$ 2) $MgCO_3(t) = MgO(t) + CO_2(g)$ 3) $MgO(t) + CO_2(g) = MgCO_3(t)$ 4) $2SO_3(g) = 2SO_2(g) + O_2(g)$
105	В соответствии с эмпирическим правилом Вант-Гоффа, при повышении температуры реакционной смеси от 30 до 40 °С скорость химической реакции... 1. увеличивается в 22,4 раза; 2. уменьшается в 10 раз; 3. увеличивается в 2-4 раза; 4. достигает своего максимального значения; 5. практически не изменяется.
106	Для реакций одного порядка в одинаковых условиях энергия активации одной (E_1) больше энергии активации второй (E_2), а константа скорости первой (<i>больше или меньше</i>) константы скорости второй.
107	К свободнодисперсным коллоидным системам относятся: 1) дым, 2) пенопласт, 3) туман, 4) грунт. 5) морская вода.
108	Лиофобные коллоидные системы термодинамически 1) устойчивы, 2) неустойчивы, 3) однозначного ответа нет.
109	Жидкость смачивает твердую поверхность, если угол смачивания Ξ (_____) 90°.
110	Поверхностная активность органических спиртов в водных растворах возрастает в соответствии с рядом ... C_4H_9OH , C_3H_7OH , C_2H_5OH .
111	Уравнение Ленгмюра при низких концентрациях ПАВ принимает вид ... 1) $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{KC}{1 + KC}$, 2) $\Gamma = \Gamma_{\infty}$, 3) $\Gamma = \Gamma_{\infty} KC$.
112	Площадь, которую занимает молекула ПАВ на поверхности равна, ___ если известны удельная активная поверхность адсорбента $S_{уд} = 150 \text{ м}^2/\text{г}$ и максимальная адсорбция ПАВ на этом адсорбенте $A_{max} = 0,000062 \text{ моль/г}$.
113	При возникновении электрического заряда на поверхности дисперсной фазы поверхностная энергия ... 1) возрастает; 2) остается неизменной; 3) снижается.
114	Пептизация связана с восстановлением на поверхности частицы дисперсной фазы 1) адсорбционного слоя,

	2) двойного электрического слоя, 3) структурно-механического барьера.
115	Золь $PbCl_2$ получен при взаимодействии KCl с избытком $Pb(NO_3)_2$. Формула мицеллы золя запишется: 1) $\{mPbCl_2 \cdot nPb^{2+} (2n-x)NO_3^-\}^{+x} xNO_3^-$ 2) $\{mPbCl_2 \cdot nCl^- (n-x)K^+\}^{-x} xK^+$ 3) $\{mPbCl_2 \cdot nPb^{2+} (2n-x)Cl^-\}^{+x} xCl^-$ 4) $\{mPbCl_2 \cdot nK^+ (n-x)NO_3^-\}^{+x} xNO_3^-$
116	Кинетические кривые ограниченного и неограниченного набухания:  1) ограниченное набухание А 2) неограниченное набухание Б
117	При набухании ВМС теплота выделяется 1) на стадии сольватации, 2) на диффузионной стадии, 3) в течение всего процесса.
118	Помадные массы кондитерского производства, твердой фазой в которых являются кристаллы сахарозы, а жидкой – водный раствор сахарозы, глюкозы и мальтозы – ... 1) суспензии, 2) эмульсии, 3) пены, 4) пасты.

3.4 Зачет

Вопросы для зачета

3.4.1. ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

№ задания	Формулировка вопроса
119	Основные понятия химической термодинамики. Система, равновесное состояние и термодинамический процесс. Экстенсивные и интенсивные свойства. Функции состояния и функции процесса.
120	Термохимия. Закон Гесса и его термодинамическое обоснование. Связь тепловых эффектов химической реакции при постоянном давлении и постоянном объеме.
121	Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Термодинамические потенциалы. Термодинамические потенциалы различных изопроцессов. Внутренняя энергия, энтальпия, энергия Гельмгольца, энергия Гиббса.
122	Энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии состояния равновесия и направления процессов.
123	Условие равновесия в гетерогенных системах. Теорема Гиббса. Правило фаз Гиббса.
124	Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста. Экстракция
125	Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ: понижение давления пара растворителя, эбуллиоскопия, криоскопия, осмос.
126	Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс.
127	Эмпирические константы равновесия K_p , K_c и K_x (для реакций в идеальных системах). Связь между эмпирическими константами равновесия.

128	Константа химического равновесия, ее зависимость от температуры. Уравнение изобары и изохоры реакции.
129	Скорость гомогенной химической реакции. Факторы, влияющие на эту величину.
130	Кинетика односторонней гомогенной реакции нулевого, первого и второго порядка. Приведите дифференциальную и интегральную формы кинетического уравнения односторонней гомогенной реакции нулевого порядка. Дайте определение термина "время полупревращения".
131	Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса. Физический смысл энергии активации реакции.
132	Катализ, определение. Общие закономерности, свойства и принципы каталитических реакций.
133	Классификации поверхностных явлений. Адсорбция. Способы выражения адсорбции.
134	Изотерма поверхностного натяжения. Понятие поверхностно-активных и инактивных веществ, уравнение Шишковского. Взаимосвязь поверхностного натяжения и адсорбции, поверхностная активность вещества, правило Дюкло-Траубе .
135	Фундаментального уравнения изотермической адсорбции Гиббса. Область его применения. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Анализ уравнения Ленгмюра
136	Классификация твердых адсорбентов по пористости, полярности. Правила подбора адсорбентов. Требования, предъявляемые к ним. Уравнение адсорбции Фрейндлиха.
137	Механизм возникновения заряда на межфазной поверхности и двойного электрического слоя (ДЭС). Современные представления о строении ДЭС. Строение мицеллы. Влияние электролитов, pH, и других факторов на величину электрического и электрокинетического потенциалов.
138	Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал оседания.
139	Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем.
140	Светопоглощение. Закон Ламберта – Бера. Светорассеяние. Уравнение Релея.
141	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как лиофильные дисперсные системы.
142	Золи, суспензии, гели, пасты. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение.
143	Эмульсии, пены, аэрозоли. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение.
144	Внутренняя энергия и энтальпия системы, их взаимосвязь. Зависимость внутренней энергии и энтальпии вещества от температуры. Интегрирование соответствующих уравнений.
145	Частные случаи 1-ого закона термодинамики применительно к изобарному, изотермическому, изохорному и адиабатическому процессам в идеальных газах.
146	Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса, следствия из закона Гесса. Стандартные теплоты образования и сгорания химических соединений. Их использование для расчета тепловых эффектов химических процессов. Как на основании экспериментальной величины стандартной теплоты сгорания какого-либо вещества рассчитать стандартную теплоту его образования?
147	Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Использование интегральных форм уравнения для вычисления тепловых эффектов химических процессов при заданной температуре.
148	Второе начало термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в обратимых и необратимом процессах.
149	Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах и химических реакций. Соотношения Максвелла. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
150	Уравнение состояния однокомпонентных двухфазных систем Клаузиуса-Клапейрона. Вывод и анализ уравнения для любых фазовых переходов.
151	Идеальные растворы. Законы Рауля и Дальтона. Взаимосвязь составов паровой и жидкой фаз, диаграмма кипения для идеального раствора.
152	Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс. Кинетический вывод закона. Константа химического равновесия, степень превращения, равновесный выход. Поясните смысл этих величин на примере конкретных химических реакций.
153	Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса, его обоснование, дифференциальная и интегральная формы. Связь энергий активации с тепловым эффектом реакции. Физический смысл энергии активации реакции.
154	Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, характеру взаимодействия фазы и среды и по структурно-механическим свойствам.
155	Методы получения дисперсных систем.
156	Адсорбция из растворов электролитов на твердых адсорбентах. Какова природа адсорбционных сил в этом случае? Ионный обмен.
157	Оптические свойства коллоидных систем.
158	Кинетика быстрой коагуляции по Смолуховскому. Кинетика медленной коагуляции.
159	Лиофильные дисперсные системы, термодинамические условия их образования. Свойства

	коллоидных ПАВ.
160	Взаимодействие ВМС с растворителем, термодинамика и кинетика набухания. Факторы, влияющие на процесс набухания.

3.5. Расчетно-практическая работа «Основы химической термодинамики»

3.5.1 ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.

Формулировка задания		
<p>Для реакции X, протекающей в газовой фазе в стандартных условиях при температурах $T_1 = 298$ К и $T_2 = Y$ К, вычислить изменения: энтальпии $\Delta_r H^\circ$, внутренней энергии $\Delta_r U^\circ$, энтропии $\Delta_r S^\circ$, изобарно-изотермического потенциала $\Delta_r G^\circ$, изохорно-изотермического потенциала $\Delta_r F^\circ$ и константу равновесия K_p при обеих температурах. Решение завершить выводами и ответами на следующие вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оценить к какому типу относится данная реакция: экзотермическая или эндотермическая? 2. Какой критерий следует использовать для оценки направления самопроизвольного хода реакции? Обосновать предлагаемый выбор. 3. Пойдет ли исследуемая реакция самопроизвольно при заданных температурах в изобарных и изохорных условиях? Вывод подтвердить анализом вычисленных значений термодинамических потенциалов. 4. Как повлияет повышение температуры на константу термодинамического равновесия и выход продуктов реакции? Вывод подтвердить анализом вычисленных значений констант равновесия при заданных температурах. <p>Вариант задания выдается преподавателем.</p>		
№ задания	Y (T ₂ ,K)	X
161	900	$HBr = 1/2H_2 + 1/2Br_2$.
162	800	$CO_2 + 4H_2 = CH_4 + 2H_2O$
163	1300	$HCl = 1/2Cl_2 + 1/2H_2$
164	1200	$1/2N_2 + O_2 = NO_2$
165	500	$1/2N_2 + 1/2O_2 = NO$
166	500	$4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2$
167	800	$CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$
168	600	$H_2S = H_2 + 1/2S_2$
169	1400	$H_2 + CO_2 = CO + H_2O$
170	1800	$H_2O = H_2 + 1/2O_2$

Формулировка задания				
<p>При взаимодействии вещества А (X) с избытком вещества В образуется гидрозоль вещества С.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать формулу мицеллы золя и обозначить ее составляющие; схематично изобразить строение двойного электрического слоя (ДЭС) в соответствии с современной теорией Штерна. 2. Показать и обосновать изменение структуры ДЭС при добавлении в раствор золя индифферентных и неиндифферентных электролитов (D). Привести рисунок, показывающий зависимость электрокинетического потенциала от концентрации добавляемых электролитов. 3. Определить знак заряда иона-коагулятора данного золя и вид коагуляции (концентрационная или нейтрализационная) при добавлении каждого электролита. 4. Написать формулу мицеллы золя, образующегося при избытке вещества А. 				
№ задания	X			
	A	B	C	D
171	NaI	AgNO ₃	AgI	NaNO ₃ , KI, CH ₃ COOAg
172	MgCl ₂	NaOH	Mg(OH) ₂	KOH, NaCl, MgSO ₄
173	CaCl ₂	H ₂ SO ₄	CaSO ₄	KCl, Ca(NO ₃) ₂ , Na ₂ SO ₄
174	BaCl ₂	K ₂ SO ₄	BaSO ₄	Ba(NO ₃) ₂ , KCl, MgSO ₄
175	BeCl ₂	NH ₄ OH	Be(OH) ₂	Be(NO ₃) ₂ , KOH, NaCl
176	AlCl ₃	NaOH	Al(OH) ₃	KOH, NaCl, Al ₂ (SO ₄) ₃
177	CrCl ₃	NH ₄ OH	Cr(OH) ₃	Cr(NO ₃) ₂ , NaCl, KOH
178	ZnCl ₂	NaOH	Zn(OH) ₂	ZnSO ₄ , KOH, NaCl
179	ZnCl ₂	(NH ₄) ₂ S	ZnS	ZnSO ₄ , Na ₂ S, NaCl

180	FeCl_3	NaOH	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	KCl , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, NaOH
-----	-----------------	---------------	--------------------------	---

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02-2017 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями ...*(перечислить если имеются в наличии)*.

В методических указаниях указывается порядок проведения оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, и выставления оценки по дисциплине (средневзвешенная – среднеарифметическое из всех оценок в течение периода изучения дисциплины; с использованием штрафных баллов за недочеты; интегральная – суммирование набранных баллов за каждое задание и пр.)

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-2 способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения.					
ЗНАТЬ: основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в технологических процессах, происходящих при производстве продуктов питания различного назначения	собеседование (зачет)	Знание начал термодинамики и основных уравнений химической термодинамики; методов термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; основных понятий и соотношений термодинамики поверхностных явлений, основных свойств дисперсных систем	Обучающийся демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий.	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий.	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Тестирование	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	коллоквиум (собеседование)	Знание начал термодинамики и основных уравнений химической термодинамики; методов термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; основных понятий и соотношений термодинамики по-	обучающийся грамотно решил задачи, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил задачи, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

		верхностных явлений, основных свойств дисперсных систем.			
УМЕТЬ: проводить расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.	Отчет по лабораторной работе	Прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах; проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и основных характеристик	Содержание отчета по лабораторной работе соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчетах допущено не более трех ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Содержание отчета по лабораторной работе не соответствует теме и требованиям к оформлению, или при расчетах допущено более трех ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: навыками теоретического расчета физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью совершенствования технологических процессов производства продукции питания различного назначения.	Расчетно-практическая работа	Содержание решения	Содержание отчета по РПР соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчетах допущено не более трех ошибок	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Содержание отчета по РПР не соответствует теме и требованиям к оформлению, при расчетах допущено более трех ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

