

**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» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физическая и коллоидная химия**

Направление подготовки

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)

Технологии продуктов питания из растительного сырья

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целями освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»** (Физ. и колл. химия) является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении производственно-технологической, экспериментально-исследовательской и других видов деятельности в производстве продуктов питания из растительного сырья.

**Задачи дисциплины заключаются в** формирование профессиональных компетенций, связанных со способностью выпускника выполнять задачи профессиональной деятельности:

проведение измерений; анализ и математическая обработка экспериментальных данных; использование результатов исследований; подготовка материалов для составления научных обзоров, отчетов и публикаций; реализация мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на рациональное использование и сокращение расходов сырья, материалов.

**Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:** продовольственное сырье растительного происхождения, пищевые добавки и улучшители, пищевые продукты.

## 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
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии с целью развития способности к самоорганизации и самообразованию	выполнять расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных с целью развития способности к самоорганизации и самообразованию	навыками вычисления физико-химических величин с целью развития способности к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производ-	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в процессах, происходящих при производстве про-	выполнять расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоид-	навыками вычисления физико-химических величин для совершенствования технологических процессов, про-

	водства продуктов питания из растительного сырья	дуктов питания из растительного сырья	ной химии и справочных данных для совершенствования технологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	исходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья
--	--	---------------------------------------	---	---

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы 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, химия пищи, физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
	акад.	акад.
<i>Общая трудоемкость дисциплины</i>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b><i>Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:</i></b>	<b>73,9</b>	<b>73,9</b>
Лекции	36	36
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные работы (ЛБ)	36	36
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Консультации текущие	1,8	1,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,1	0,1
<b><i>Самостоятельная работа:</i></b>	<b>70,1</b>	<b>70,1</b>
– 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**

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

С целью развития способности обучающихся к самоорганизации и самообразованию, а также более глубокого понимания физико-химических процессов,

протекающих в технологических системах при производстве продуктов питания из растительного сырья, изучаются разделы дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Основы химической термодинамики	Первый закон термодинамики. Термохимия. Второй закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Роль химической термодинамики в совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	23,1
2	Химическое равновесие	Уравнение изотермы химической реакции. Константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на выход продуктов реакции при совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	14
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	Основы термодинамики гетерогенных систем и ее роль в совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Фазовое равновесие в многокомпонентных системах. Коллигативные свойства растворов.	17
4	Химическая кинетика и катализ	Основной закон химической кинетики. Порядок и молекулярность реакции. Формальные кинетические уравнения односторонних химических реакций. Влияние температуры на скорость и константу скорости химических реакций. Применение основных законов кинетики при совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Гомогенный и гетерогенный катализ.	18
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	Общие свойства и классификация дисперсных систем. Применение основных принципов классификации дисперсных систем в технологических процессах производства продуктов питания из растительного сырья. Свободная поверхностная энергия. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Адгезия. Смачивание.	28
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	Двойной электрический слой. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления. Факторы, определяющие устойчивость дисперсных систем и влияющие на совершенствование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Механизм концентрационной и нейтрализационной коагуляции. Применение основных законов устойчивости и коагуляции дисперсных систем при совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	25
7	Виды дисперсных систем.	Лиофильные коллоидные системы при проведении технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Лиофобные системы (эмульсии, пены, золи, суспензии). Структурообразование в дисперсных системах и его роль в совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	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, ак.ч
1	Основы химической термодинамики	Изучение основных законов химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его применение к некоторым процессам. Термохимия, расчет тепловых эффектов химических реакций. Влияние температуры на тепловой эффект реакции. Понятие калорийности пищевых продуктов. Второй закон термодинамики и его приложение. Изменение энтропии при фазовом переходе и протекании химической реакции. Понятие и расчет термодинамических потенциалов и оценка направления самопроизвольного протекания процесса или реакции. Роль химической термодинамики в совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	6
2	Химическое равновесие	Изучение основных законов химического равновесия. Уравнения изотермы химической реакции, константы химического равновесия. Влияние температуры и давления на константу равновесия и выход продуктов реакции при совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	3
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	Условия термодинамического равновесия в гетерогенных системах и его роль в совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды. Равновесие в однокомпонентных, двухкомпонентных и трехкомпонентных гетерогенных системах. Коллигативные свойства растворов.	5
4	Химическая кинетика и катализ	Изучение основных законов формальной химической кинетики. Скорость простых гомогенных химических реакций нулевого, первого, второго и n-го порядков. Методы определения порядка и константы скорости простых химических реакций. Влияние температуры на скорость и константу скорости химических реакций. Понятие энергия активации. Применение основных законов кинетики при совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растите.	4
5	Поверхностные явления в дисперсных системах.	Основные свойства и классификация дисперсных систем. Применение основных принципов классификации дисперсных систем в технологических процессах производства продуктов питания из растительного сырья. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Адсорбция на границе газ-жидкость. Поверхностная активность	8

		веществ. Дифильное строение поверхностно-активных веществ. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Теории полимолекулярной адсорбции. Особенности адсорбции на твердых адсорбентах. Характеристики твердых адсорбентов. Правила подбора адсорбентов. Понятие поверхностных явлений адгезии, смачивание и их взаимосвязь. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности.	
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция.	Возникновение электрического заряда на поверхности раздела. Строение двойного электрического слоя (ДЭС). Понятие электрокинетического потенциала. Строение мицеллы гидрофобного золя. Электрокинетические явления и их влияние на совершенствование технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Седиментационная устойчивость дисперсных систем, факторы, ее определяющие. Нарушение седиментационной устойчивости и разделение фаз. Факторы, определяющие агрегативную устойчивость коллоидных систем при проведении технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Теория ДЛФО. Нарушение агрегативной устойчивости. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. Правила коагуляции	6
7	Виды дисперсных систем.	Лиофильные коллоидные системы при проведении технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья. Свойства лиофильных дисперсных систем. Высокмолекулярные соединения. Свойства растворов ВМС. Набухание ВМС. Коллоидные поверхностно-активные вещества, переход молекулярной формы в мицеллярную, критическая концентрация мицеллообразования. Свойства особенности устойчивости и способы разрушения лиофобных дисперсных систем. Эмульсии, суспензии, пены и др. Структурообразование в дисперсных системах и его роль в совершенствовании технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.	4

## 5.2.2 Практические занятия (семинары)

Не предусмотрены

## 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.ч
1	Основы химической термодинамики	Л. Р. № 1. Определение интегральной мольной энтальпии растворения кристаллической соли	3
		Л. Р. № 2. Определение энтальпии образования твердого раствора	3
2	Химическое равновесие	Л. Р. № 3. Исследование химического равновесия реакции этерификации	4
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	Л. Р. № 4. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями	4
4	Химическая кинетика и катализ	Л. Р. № 5. Определение константы скорости и энергии активации реакции йодирования ацетона	4
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	Л. Р. № 6. Адсорбция на границе раздела газ-жидкость. Поверхностно-активные вещества	4
		Л. Р. № 7. Адсорбция органических кислот из водных растворов на активном угле.	4
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагуляция	Л. Р. № 8. Определение электрокинетического потенциала гидрофобного золя методом электрофореза	3
		Л. Р. № 9. Коагуляция и устойчивость гидрофобных зольей	3
7	Виды дисперсных систем.	Л. Р. № 10. Набухание высокомолекулярных соединений природного происхождения	4

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак.ч
1.	Основы химической термодинамики	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум); - подготовка к лабораторной работе - выполнение расчетов для РПР №1	7,1 2 2
2.	Химическое равновесие свойства растворов	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум); - подготовка к лабораторной работе – выполнение расчетов для РПР №1	5 1 1
3.	Фазовые равновесия и свойства растворов	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум); - подготовка к лабораторной работе	7 1
4.	Химическая кинетика и катализ	- проработка материалов по конспекту лекций, по учебнику (коллоквиум); - подготовка к лабораторной работе	9 1
5.	Поверхностные явления в дисперсных системах	- проработка материалов по конспекту лекций, 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 РПР №2	10 1 2
7.	Виды дисперсных систем.	- 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>.
3. 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. [Электронный ресурс] :методические указания для самостоятельной работы студентов / Воронеж. Гос. Ун-т инж. Технол.; сост. Т. В. Мастюкова. – Воронеж: ВГУИТ, 2020. – 37 с. – [ЭИ]. Режим доступа: – – Загл. с экрана. <https://education.vsu.ru/mod/resource/view.php?id=168790>

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

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

### 6.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. 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>.

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана

### 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; AdobeReaderXI);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet
- Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система Консультант-Плюс 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. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office Professional Plus 2010 в УИТ ВГУИТ	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
Microsoft Office 2010 в УИТ ВГУИТ	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Для проведения занятий используют аудитории университета:

Для проведения занятий используются:

<p>Ауд. № 37 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Проектор Epson EB-955WH, микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB, активная акустическая система Behringer B112D Eurolive, акустическая стойка Tempo SPS-280, комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice, микрофонная стойка Proel RSM180, веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB), экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220</p>
<p>Ауд. № 402 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Переносной проектор Acer с настольным проекционным экраном</p>
<p>Ауд. № 450 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, проектор Vivitek DH765Z-UST, экран настенный Digis Space формат 16:9 131" (300x300), активная инсталляционная мониторная акустическая система SAT 62 A G2-6,5" (2 шт.), аналоговый микшер на 6 каналов (LDVIBZ6), микрофон конденсаторный кардиоидный Shure - CVG18D-B/C на гусиной шее, переносное оборудование: ноутбук (Intel Core i3 3120M)</p>
<p>Ауд. № 436 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофотометр КФК -3-01, 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</p>
<p>Ауд. № 437 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Модуль "Термический анализ", модуль "Термостат", модуль "Универсальный контролер", модуль "Электрохимия", термостат 50к-2010.05-03, установка колориметрисекая, кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, баня водяная</p>
<p>Ауд. № 440 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Аудиовизуальная система лекционных аудиторий (мультимедийный проектор Epson EB-X18, экран ScreenMedia), рефрактометр ИРФ-454, центрифуга ЦЛИН - Р-10, спектрофотометр КФК -3- 01, 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</p>
<p>Ауд. № 441 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>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, кондуктометр ТУРЕ-ОК-102/1, прибор Ребиндера, концентрационный колориметр КФК-2, поляриметр-сахариметр СУ-5, рефрактометр, сталагмометр СТ-2, баня водяная</p>

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## **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».

**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
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в процессах, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	выполнять расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных для технологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	навыками вычисления физико-химических величин; навыками интерпретировать полученные расчетные и экспериментальные данные на основе приобретенных теоретических знаний
ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в процессах, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	выполнять расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных для технологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	навыками вычисления физико-химических величин; навыками интерпретировать полученные расчетные и экспериментальные данные на основе приобретенных теоретических знаний

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6
1	Основы химической термодинамики	ОК-5, ОПК-2	Коллоквиум	№ 85-93	Контроль преподавателем
			Зачет	№ 191-204	Контроль преподавателем
			Задачи (к коллоквиуму, зачету)	№ 147-152	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	№ 1-3, 36-42, 54-57.	Бланочное или компьютерное тестирование
			Лабораторные работы	№ 71-72	Защита лаборатор-

			(вопросы к защите лабораторных работ)		ных работ
			Расчетно-практическая работа	№ 170-179	Проверка преподавателем
2	Химическое равновесие	ОК-5, ОПК-2	Коллоквиум	№ 101-103	Контроль преподавателем
			Зачет	№ 212-217	Контроль преподавателем
			Задачи (к коллоквиуму, зачету)	153	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	4-5, 43.	Бланочное или компьютерное тестирование
			Лабораторные работы (вопросы к защите лабораторных работ)	73	Защита лабораторных работ
3	Фазовые равновесия и свойства растворов	ОК-5, ОПК-2	Коллоквиум	№ 94-100	Контроль преподавателем
			Зачет	№ 205-211	Контроль преподавателем
			Задачи (к коллоквиуму, зачету)	№ 154-155	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	№ 6-10, 57-59.	Бланочное или компьютерное тестирование
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	№ 74	Защита лабораторных работ
4	Химическая кинетика и катализ	ОК-5, ОПК-2	Коллоквиум	№ 104-111	Контроль преподавателем
			Зачет	№ 218-227	Контроль преподавателем
			Задачи (к коллоквиуму, зачету)	№ 156-160	Проверка преподавателем
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	№ 75	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	№ 11-16, 60-61.	Бланочное или компьютерное тестирование
5	Поверхностные явления в дисперсных системах	ОК-5, ОПК-2	Коллоквиум	№ 112-134	Контроль преподавателем
			Зачет	№ 228-254	Контроль преподавателем
			Задачи (к коллоквиуму, экзамену)	№ 161-163	Проверка преподавателем
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	№ 76-80	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	№ 17-21, 25-32, 44-50, 62-66.	Бланочное или компьютерное тестирование
			Расчетно-практическая работа	№ 180-190	Проверка преподавателем
6	Устойчивость и нарушение устойчивости дисперсных систем. Коагу-	ОК-5, ОПК-2	Коллоквиум	№ 135-141	Контроль преподавателем
			Зачет	№ 255-260	Контроль преподавателем
			Задачи (к коллоквиуму,	164-169	Проверка преподава-

	ляция		экзамену)		телем
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	№ 81	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	51-53, 67-68.	Бланочное или компьютерное тестирование
			Расчетно-практическая работа	191-200	Проверка преподавателем
7	Виды дисперсных систем. Структурообразование в дисперсных системах	ОК-5, ОПК-2	Коллоквиум	№ 142-146	Контроль преподавателем
			Зачет	№ 261-265	Контроль преподавателем
			Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)	№ 82-84	Защита лабораторных работ
			Банк тестовых заданий	№ 22-24, 33-35, 69-70.	Бланочное или компьютерное тестирование

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### 3.1 Тесты (тестовые задания)

ОК-5 способность к самоорганизации и самообразованию.

№ задания	Правильный ответ	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
<b>А (на выбор одного правильного ответа)</b>		
01	1	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) $\Delta H = \Delta U - R$ .
02	1	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) $dS \leq \frac{\delta Q}{T}$ .
03	d	Тело или совокупность тел, мысленно обособленных от окружающей среды называется: а) окружающей средой; б) системой; в) фазой.
04	1	Для реакции $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ константа равновесия имеет выражение $1) K_c = \frac{C_{CO_2} C_{H_2}}{C_{CO} C_{H_2O}};$

		$\frac{C_{CO} C_{H_2O}}{C_{CO_2} C_{H_2}}$ <p>2) <math>K_c = \frac{C_{CO} C_{H_2O}}{C_{CO_2} C_{H_2}}</math> ;</p> <p>3) <math>K_c = \frac{C_{CO} C_{H_2O}}{C_{CO_2} C_{H_2}}</math> .</p>
05	4	<p>При увеличении давления в системе</p> $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ <p>увеличится выход ...</p> <p>1) <math>SO_2</math> и <math>O_2</math>      2) <math>O_2</math>      3) <math>SO_2</math>      4) <math>SO_3</math>.</p>
06	4	<p>Фазовый переход осуществляется при</p> <p>1) <math>p = \text{const}</math>;  2) <math>V = \text{const}</math>;  3) <math>T = \text{const}</math>;  4) <math>p, T = \text{const}</math>.</p>
07	6	<p>Число степеней свободы системы, на которую влияют только Р и Т рассчитывается по формуле:</p> <p>а) <math>C = K - \Phi - n</math>      б) <math>C = K - \Phi + 2</math>  в) <math>C = \Phi - K + n</math>      г) <math>C = \Phi - K + 2</math></p>
08	4	<p>Условие равновесия в гомогенном двухкомпонентном растворе имеет вид:</p> <p>1) <math>n_1 d\mu_1 + n_2 d\mu_2 = 0</math>  2) <math>n_1 \mu_1 + n_2 \mu_2 = 0</math>  3) <math>\mu_1 dx_1 + \mu_2 dx_2 = 0</math>  4) <math>x_1 d\mu_1 + x_2 d\mu_2 = 0</math></p>
09	2	<p>При растворении сахарозы в воде при постоянных давлении и температуре изменение энергии Гиббса системы</p> <p>1) <math>\Delta G &gt; 0</math>;  2) <math>\Delta G &lt; 0</math>;  3) <math>\Delta G = 0</math>;  4) <math>\Delta G \leq 0</math>.</p>
10	2	<p>При растворении в жидкости нелетучего вещества температура замерзания раствора</p> <p>1) повысится;  2) понизится;  3) не изменится;  4) повысится или понизится в зависимости от свойств растворенного вещества.</p>
11	1	<p>Скорость гомогенной реакции не зависит от ....</p> <p>1) площади поверхности сосуда  2) температуры  3) времени протекания процесса  4) концентрации</p>
12	2	<p>Количественное влияние температуры на скорость химической реакции выражается уравнением...</p>



		$1). i = \frac{V_0 - V}{V_0}$ $2). i = \frac{m_0 - m}{m_0}$ $3). i = \frac{m - m_0}{m_0}$
<b>Б (на выбор нескольких правильных ответов)</b>		
25	1,3	Агрегатное состояние дисперсионной среды в свобододисперсных системах 1) жидкое, 2) твердое, 3) газообразное.
26	1, 3, 5	К поверхностно-активным веществам относятся: 1) CH <sub>3</sub> COOH, 2) HCl, 3) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH, 4) NaOH, 5) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH.
27	1,3,5	К свобододисперсным коллоидным системам относятся: 1) дым, 2) пенопласт, 3) туман, 4) грунт. 5) морская вода.
28	2,4	Для адсорбционного осушения воздуха следует использовать ... 1) активный уголь, 2) силикагель, 3) каменный уголь, 4) цеолит.
29	1,3	Адсорбционная емкость адсорбента зависит от ... 1) температуры, 2) концентрации адсорбента, 3) природы адсорбента, 4) природы адсорбтива.
30	1, 4	Электрокинетические явления, связанные с перемещением частиц дисперсной фазы – ... 1) электрофорез; 2) электроосмос; 3) потенциал протекания; 4) потенциал седиментации.
31	1,3	Для отрицательно заряженного золя AgI неиндифферентными электролитами являются: 1) NaI, 2) NO <sub>3</sub> , 3) AgNO <sub>3</sub> , 4) Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .
32	2,3	Электрокинетические явления, связанные с перемещением дисперсионной среды – ... 1) электрофорез; 2) электроосмос; 3) потенциал протекания; 4) потенциал седиментации.
33	1,2	Мицеллообразование в растворе ПАВ нельзя вызвать путем изменения 1). температуры, 2). давления. 3). концентрации.

34	1,4	Процесс набухания полимера протекает в две стадии. На первой стадии при гидратации полимера растворителем 1) выделяется теплота набухания, 2) не выделяется теплота набухания, 3) не увеличивается объем полимера, 4) увеличивается объем полимера.
35	1,2	К линейным полимерам принадлежит 1) целлюлоза 2) каучук 3) амилопектин крахмала 4) желатин

ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

<b>В (на соответствие)</b>		
36	1-а 2-б 3-в 4-г	Соответствие между процессом и характеризующими его параметрами состояния: 1). изотермический 2). изобарный 3). изохорный 4). адиабатический а. $T = \text{const}$ , б. $p = \text{const}$ , в. $V = \text{const}$ , г. $Q = \text{const}$ .
37	1-а 2-б 3-в 4-г	Соответствие между условиями протекания процесса и уравнением первого закона термодинамики: 1) $V = \text{const}$ 2) $p = \text{const}$ 3) $T = \text{const}$ 4) $Q = \text{const}$ а) $Q = \Delta U$ , б) $Q = \Delta H$ , в) $Q = A$ , г) $A = -\Delta U$ .
38	1-а 2-б 3-в	Соответствие между зависимостью теплового эффекта реакции от температуры и характером изменяется теплоемкости: 1) возрастает 2) убывает 3) не зависит а. $\Delta C_p > 0$ , б. $\Delta C_p < 0$ , в. $\Delta C_p = 0$ .
39	$S_{T=1000}, S_{T=700}, S_{T=298}, S_{T=0}$	Энтропия воды убывает в ряду: $S_{T=0}, S_{T=298}, S_{T=700}, S_{T=1000}$ .
40	$S_{тв}, S_{ж}, S_{г}$	Энтропия вещества в жидком газообразном и твердом состоянии увеличивается в ряду: $S_{г}, S_{ж}, S_{тв}$ .
41	1-а 2-б	Соответствие между условиями и критерием самопроизвольного протекания процесса: 1). $p, T = \text{const}$ 2). $V, T = \text{const}$ а. $\Delta G$ , б. $\Delta F$ .
42	1-а 2-б	Химический потенциал компонента раствора при соответствующих условиях выражается: 1) $\mu_i = \left( \frac{\partial G}{\partial n_i} \right)_{n \neq n_i}$ 2) $\mu_i = \left( \frac{\partial F}{\partial n_i} \right)_{n \neq n_i}$ а) $p, T = \text{const}$ ; б) $V, T = \text{const}$ .
43	1-а 2-б 3-в	Соответствие между химической реакцией и константой равновесия. Вещества находятся в газообразном состоянии:

		<p>1). <math>2A + B = 2C</math></p> <p>2). <math>A + 2B = 3C + D</math></p> <p>3). <math>2A = B + 2C</math></p>	<p>а. <math>K_p = \frac{P_C^2}{P_A^2 P_B}</math>;</p> <p>б. <math>K_p = \frac{P_C^3 P_D}{P_A P_B^2}</math>;</p> <p>в. <math>K_p = \frac{P_C^2 P_B}{P_A^2}</math>.</p>
44	агрегат; ядро; частица; мицелла.	Составные части мицеллы золя в порядке возрастания их размера: агрегат; частица; мицелла; ядро.	
45	1-2-3	Смачивание оконного стекла жидкостью улучшается в следующей последовательности: 1.....а) ртуть, 2.....б) вода, 3.....в) органические растворители.	
46	3-2-1	Поверхностная активность органических спиртов в водных растворах возрастает в соответствии с рядом ... 1) $C_4H_9OH$ , 2) $C_3H_7OH$ , 3) $C_2H_5OH$ .	
47	1-2-3	Поверхностная активность органических кислот возрастает в следующей последовательности: 1) $CH_3COOH$ , 2) $C_2H_5COOH$ , 3) $C_3H_7COOH$	
48	$Mg^{2+} < Ca^{2+} < Sr^{2+} < Ba^{2+}$	Расставить двухзарядные катионы в порядке роста адсорбционной способности ( ): $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ , $Ba^{2+}$ , $Sr^{2+}$ .	
49	$Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+ < Cs^+$	Однозарядные катионы в порядке увеличения адсорбционной способности ( ): $Rb^+$ , $Na^+$ , $K^+$ , $Li^+$ , $Cs^+$ .	
50	A-а Б-б В-в Г-г	Составные части мицеллы гидрозоля $Fe(OH)_3$ : A $mFe(OH)_3$ а агрегат Б $\{mFe(OH)_3 nFe^{3+} (3n-x)Cl^-\}^{+x} xCl^-$ б мицелла В $mFe(OH)_3 nFe^{3+}$ в ядро Г $\{mFe(OH)_3 nFe^{3+} (3n-x)Cl^-\}^{+x}$ г частица	
51	1-3-2	Порог коагуляции золя сульфида цинка, стабилизированного $ZnSO_4$ , электролитами уменьшается в ряду: 1) $KCl$ , 2) $Na_3PO_4$ , 3) $Na_2SO_4$ .	
52	$Mg^{2+} < Ca^{2+} < Sr^{2+} < Ba^{2+}$	Двухзарядные катионы в порядке роста коагулирующей способности ( ): $Mg^{2+}$ , $Ca^{2+}$ , $Sr^{2+}$ , $Ba^{2+}$ .	
53	0,0106. моль/дм <sup>3</sup>	Порог коагуляции отрицательного золя сульфида серебра хлоридом кальция $\gamma_{CaCl_2}$ составляет $5,3 \cdot 10^{-3}$ моль/дм <sup>3</sup> . Порог коагуляции данного золя электролитом $Na_2SO_4$ равен ( )?	
<b>Д (открытого типа)</b>			
54	изолированной	Энтропия является критерием направления процессов в ( ) системе.	
55	нулю	Энтропия правильно образованного кристалла при приближении к абсолютному нулю стремится к ( ).	
56	термодинамическим потенциалом	Функция, убыль которой равна максимальной работе обратимого процесса, называется ( ).	

57	экзотермической	Понижение температуры увеличивает выход целевого продукта ( ) реакции.
58	эбуллиоскопия	( ) – это повышение температуры кипения раствора относительно чистого растворителя.
59	криоскопия	( ) – это понижение температуры замерзания раствора относительно чистого растворителя.
60	полупревращения	Время ( ) – это время, за которое реагирует половина исходного вещества.
61	катализатор	( ) – вещество, которое увеличивает скорость реакции, и восстанавливает после реакции свой химический состав.
62	<u>нескомпенсированной</u>	Дисперсные системы обладают ( ) поверхностной энергией.
63	дисперсностью	Величину обратную размеру частицы дисперсной фазы называют ( ).
64	дисперсной системой	Гетерогенная система, в которой одна из фаз раздроблена и равномерно распределена по объему другой фазы, называется ( ).
65	адсорбция	Самопроизвольное концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется ( ).
66	адсорбционного и диффузного	Согласно теории Штерна двойной электрический слой состоит из ( ) и ( ) слоев.
67	увеличивается	Агрегативная устойчивость гидрофобных (лиофобных) коллоидных систем ( ) с увеличением электрокинетического потенциала.
68	укрупнение	Коагуляция – это ( ) частиц дисперсной фазы.
69	Солубилизация	( ) – это процесс связанный с увеличением растворимости веществ в коллоидных растворах ПАВ по сравнению с чистым растворителем.
70	сжатие	Контракция – это ( ) набухшего полимера за счет межмолекулярных взаимодействий в объеме матрицы набухшего полимера.

### 3.2 Лабораторные работы.

ОК-5 способность к самоорганизации и самообразованию.

Номер вопроса	Формулировка вопроса
71	Сформулировать основной закон термодинамики – закон Гесса.
72	Применить закон Гесса для расчета мольной энтальпии образования твердого раствора по мольным энтальпиям растворения индивидуальных солей и твердого раствора.
73	Сформулируйте условие равновесия в химической реакции.
74	Запишите уравнение коэффициента распределения йода между водой и хлороформом при нормальных условиях.
75	Дать определение константы скорости и энергии активации химической реакции на примере реакции йодирования ацетона.
76	Каковы строения и основные свойства ПАВ?
77	Как влияет строение ПАВ на поверхностную активность и адсорбцию?
78	Сравнить величину адсорбции Г уксусной (этановой), пропионовой (пропановой), масляной (бутановой), валериановой (пентановой) кислот при малых концентрациях растворов и предельные значения адсорбции $\Gamma_{max}$ .
79	Определить константы в уравнениях Фрейндлиха и Ленгмюра графическим методом.
80	Описать структуру двойного электрического слоя.
81	Как влияют индифферентные и неиндифферентные электролиты на величину электрокинетического потенциала и устойчивость золь?
82	Охарактеризовать процесс ограниченного набухания образца ВМС. Привести примеры.
83	Через какие последовательные стадии проходит процесс набухания? Что такое контракция?
84	Что такое синерезис?

### 3.3. Коллоквиум

ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

№ зада-	Формулировка вопроса
---------	----------------------

ния	
85	Первое начало термодинамики. Формулировки 1-го начала термодинамики Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Взаимосвязь этих величин в изохорном, изобарном и изотермическом процессах.
86	Термохимия. Закон Гесса и его термодинамическое обоснование. Связь тепловых эффектов химической реакции при постоянном давлении и постоянном объеме.
87	Теплоемкость. Изохорная и изобарная теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Молярная и удельная теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкости и связь между ними.
88	Сформулировать основы метода экспериментального определения интегральной молярной энтальпии растворения кристаллических солей.
89	Термодинамически обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки и математическое выражение второго начала термодинамики.
90	Изменение энтропии в фазовых переходах и химических реакциях в стандартных условиях ( $p=1$ атм) при различных температурах.
91	Энтропия как критерий равновесия и направления самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе.
92	Энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии состояния равновесия и направления процессов.
93	Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах и химических реакций. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
94	Условие равновесия в гетерогенных системах. Теорема Гиббса. Правило фаз Гиббса.
95	Уравнение состояния однокомпонентных двухфазных систем Клаузиуса-Клапейрона. Вывод и анализ уравнения для любых фазовых переходов.
96	Уравнение Клапейрона-Клаузиуса в интегральной форме для процесса испарения - конденсации. Определение средней теплоты конденсации насыщенного пара на основании графической зависимости $\ln p = f(1/T)$ .
97	Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды при средних давлениях и температурах. Охарактеризуйте фазовые поля и линии на диаграмме. Каким уравнением описываются все три кривые на диаграмме?
98	Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста. Экстракция
99	Распределение йода между двумя несмешивающимися жидкостями (водой и хлороформом). Факторы влияющие на коэффициент распределения.
100	Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ: понижение давления пара растворителя, эбуллиоскопия, криоскопия, осмос.
101	Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс.
102	Химическое сродство. Уравнение изотермы химической реакции.
103	Константа химического равновесия, ее зависимость от температуры. Уравнение изобары и изохоры реакции.
104	Скорость гомогенной химической реакции. Факторы, влияющие на эту величину.
105	Основной закон химической кинетики для сложной реакции. Понятие лимитирующей стадии.
106	Понятие молекулярности и порядка химической реакции.
107	Формальные кинетические уравнение односторонних реакций нулевого, первого и второго порядков.
108	Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.
109	Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса, его обоснование, дифференциальная и интегральная формы. Энергетическая диаграмма акта химического взаимодействия. Связь энергий активации с тепловым эффектом реакции.
110	Какие факторы влияют на скорость реакции йодирования ацетона
111	Катализ, определение. Общие закономерности, свойства и принципы каталитических реакций.

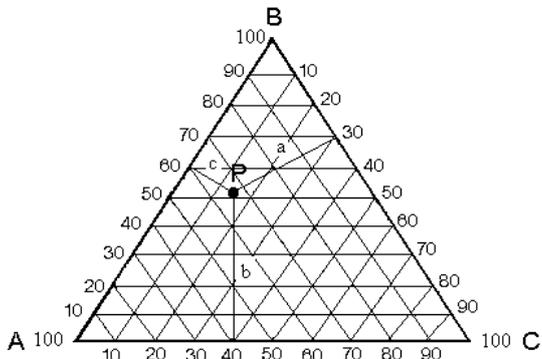
#### ОК-5 способность к самоорганизации и самообразованию.

112	Предмет и задачи коллоидной химии. Дисперсные системы и их отличительные особенности.
113	Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, характеру взаимодействия фазы и среды и по структурно-механическим свойствам.
114	Методы получения дисперсных систем.
115	Классификации поверхностных явлений. Адсорбция. Способы выражения адсорбции.
116	Молекулярная адсорбция на границе жидкость – газ. Уравнение Гиббса.

117	Изотерма поверхностного натяжения. Понятие поверхностно-активных и инактивных веществ, уравнение Шишковского.
118	Даны водные растворы веществ: 1) $C_3H_7OH$ , 2) $C_{17}H_{33}OH$ . Привести изотерму поверхностного натяжения для приведенных ПАВ. Какое из веществ обладает наибольшей поверхностной активностью? Как будет меняться $A$ и $A_{max}$ в ряду данных ПАВ? Привести иллюстрирующий график.
119	Взаимосвязь поверхностного натяжения и адсорбции, поверхностная активность вещества, правило Дюкло-Траубе и его теоретическое обоснование.
120	Сравнить величину адсорбцию $\Gamma$ этанола, пропанола, бутанола, амилового спирта при малых концентрациях растворов и предельные значения адсорбции $\Gamma_{max}$ .
121	Способы определения поверхностной активности ПАВ. Система гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ).
122	Строение адсорбционных слоев поверхностно-активных веществ. Определение молекулярных констант молекул ПАВ в поверхностном слое ( $S_0, h$ ).
123	Фундаментального уравнения изотермической адсорбции Гиббса. Область его применения. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Анализ уравнения Ленгмюра
124	Особенности адсорбции на границе твердая поверхность – газ, твердая поверхность – жидкость.
125	Подобрать адсорбент (из известных Вам) для очистки сточных вод от примесей органических загрязнителей. Выбор обосновать с точки зрения характера межмолекулярного взаимодействия.
126	Подобрать адсорбент (из известных Вам) для очистки хлороформа от сопутствующих примесей (ПАВ). Выбор обосновать с точки зрения характера межмолекулярного взаимодействия. Показать строение адсорбционного слоя на границе твердый адсорбент-раствор. Объяснить эффект лиофилизации твердой поверхности.
127	Адсорбция из растворов электролитов на твердых адсорбентах. Какова природа адсорбционных сил в этом случае?
128	Классификация твердых адсорбентов по пористости, полярности. Правила подбора адсорбентов. Требования, предъявляемые к ним.
129	Как ориентируются молекулы алифатических кислот (спиртов) при адсорбции их из водных растворов на активном угле?
130	Уравнение адсорбции Фрейндлиха. Применить его для описания опытных данных зависимости адсорбции ПАВ от равновесной концентрации адсорбтива.
131	Как изменяется гидратный радиус и адсорбционная способность однозарядных ионов в лиотропном ряду? Привести лиотропные ряды одно и двух зарядных катионов.
132	Как влияет размер и заряд иона на его адсорбционную способность?
133	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.
134	Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал оседания.
135	Агрегативная устойчивость с точки зрения теории ДЛФО. Структурно-механический барьер и его роль в стабилизации свободно-дисперсных и концентрированных дисперсных систем.
136	Седиментационная агрегативная устойчивость дисперсных систем.
137	Коагуляция гидрофобных золь электролитами, этапы коагуляции, порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди.
138	Концентрационная коагуляция.
139	Нейтрализационная коагуляция. Взаимная коагуляция.
140	Какой ион электролита называют ионом коагулянта?
141	Коагуляция и устойчивость гидрофобных золь. Влияние ВМС и электролитов на устойчивость гидрофобных золь.
142	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как лиофильные дисперсные системы.
143	Набухание высокомолекулярных соединений природного происхождения. Определение максимальной степени набухания графическим методом.
144	Свлопоглощение. Закон Ламберта – Бера. Светорассеяние. Уравнение Релея.
145	Золи, суспензии, гели, пасты. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение.
146	Эмульсии, пены, аэрозоли. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение.

### 3.4. Задачи (к коллоквиуму, зачету)

**Шифр и наименование компетенции** ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

№ задания	Формулировка задания (условие задачи)
147	Используя справочные данные, рассчитать стандартный тепловой эффект при $T = 700 \text{ K}$ для химической реакции: $\text{H}_2 + \text{CO}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ .
148	Определить тепловой эффект процесса растворения 10 грамм соли $\text{NaCl}$ , если температура при его растворении понизилась на 20 градусов, а теплоемкость калориметра соответствовала 289.52 Дж/град.
149	Определить тепловое значение калориметра, если при включении нагревателя сила тока составила $I = 0,5 \text{ A}$ , напряжение – $U = 48 \text{ В}$ , время нагревания составила 210 с, в калориметре температура увеличилась на 20 К.
150	С помощью закона Гесса рассчитать теплоту образования твердого раствора, полученного кристаллизацией расплава смеси хлорида и бромида калия (соотношение в моль $n_{\text{KCl}}:n_{\text{KBr}}=1:9$ ). Известно, что молярные теплоты растворения $\text{KCl}$ , $\text{KBr}$ и твердого раствора $\text{KCl}\cdot\text{KBr}$ равны соответственно 17400, 20040 и 19000 Дж/моль.
151	Тепловой эффект реакции $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$ в стандартных условиях равен $\Delta_r H_{298}^0 = -1532 \text{ кДж}$ . Рассчитать количество теплоты, которое выделится при сгорании 3,4 г аммиака в 4,48 л кислорода (зависимостью термодинамических функций от температуры пренебречь).
152	Изменения энтальпии при сгорании серы моноклинной $S(\text{м})$ и ромбической $S(\text{ромб})$ равны -297,21 и -296,83 кДж/моль соответственно. Рассчитать изменение энтальпии при превращении 1 моль моноклинной серы в ромбическую.
153	При некоторой температуре константа равновесия реакции $\text{CaCO}_3(\text{т}) = \text{CaO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$ $K_p = 3,95 \cdot 10^3 \text{ Па}$ . Определить, при каком парциальном давлении $\text{CO}_2$ в системе будет протекать обратная реакция.
154	Если раствор, полученный из 500 г циклогексана ( $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ) и 0,1 моль бензола ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ), кристаллизуется (затвердевает) при температуре на 4 °С ниже, чем чистый циклогексан, то значение криоскопической постоянной циклогексана равно _____ град·кг/моль.
155	Определить состав в точке Р и метод построения изотермы растворимости в 3-х компонентной системе. 
156	Скорость реакции между растворами хлорида калия и нитрата серебра, концентрации которых составляют 0,2 и 0,3 моль/дм <sup>3</sup> соответственно, а $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ дм} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$ , равна _____ моль/(дм <sup>3</sup> ·с)
157	Если при разбавлении раствора в 3 раза, скорость элементарной гомогенной реакции уменьшается в 9 раз, то общий порядок реакции равен ... ( ____ ).

158	Если скорость элементарной газовой реакции при увеличении общего давления в 2 раза увеличивается в 8 раз, то общий порядок реакции равен ... (_____).
159	При увеличении общего давления в 3 раза скорость элементарной газовой реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ увеличится в _____ раз(-а) (_____).
160	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.
161	Рассчитать адсорбцию поверхностно-активного вещества из раствора на бентоните, если при добавлении 11 г адсорбента к 150 см <sup>3</sup> раствора концентрация вещества уменьшилась на 0,3 моль/дм <sup>3</sup> .
162	Определить удельную активную поверхность угля, если 1 г его адсорбирует $7,7 \cdot 10^{-4}$ моль уксусной кислоты. Площадь, занимаемая молекулой уксусной кислоты $S_0 = 2,5 \cdot 10^{-19}$ м <sup>2</sup> .
163	Подобрать адсорбент для очистки воды от примесей диэтилового эфира, если максимальная адсорбция ( $A_{max}$ ) эфира на активированном угле – 0,005 моль/г; на цеолите – 0,0003 моль/г. Выбор обосновать. Показать строение адсорбционного слоя на границе твердый адсорбент-раствор.
164	При медленном введении NaOH в раствор MgCl <sub>2</sub> возможно образование гидрозоля Mg(OH) <sub>2</sub> . Напишите формулу мицеллы и укажите знак электрического заряда коллоидных частиц этого золя. Назвать составляющие мицеллы. Какие из электролитов – KCl, KOH, Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> – являются индифферентными, какие неиндифферентными по отношению к данному золю? Как влияют перечисленные электролиты на ζ-потенциал?
165	При электрофорезе, протекающем под действием внешнего электрического поля напряженностью 100 В/м, частицы золя Al(OH) <sub>3</sub> переместились на 6 мм за 20 мин в среде с вязкостью $\mu = 1,002$ мПа·с и относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 80,4$ . Электрокинетический потенциал на поверхности частиц равен _____ В.
166	На коагуляцию 10 см <sup>3</sup> положительного золя гидроксида железа израсходовано 10 см <sup>3</sup> раствора K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> концентрацией 0,1 моль/дм <sup>3</sup> . Порог коагуляции данного золя электролитом K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> равен _____ моль/дм <sup>3</sup> .
167	Написать мицеллярную формулу золя, образующегося при взаимодействии вещества FeCl <sub>3</sub> и избытка NaOH. К какому электроду (положительному или отрицательному) перемещаются частицы золя? Какой механизм коагуляции (концентрационный или нейтрализационный) вызывает электролит Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> .
168	Экспериментально установлено, что коллоидная частица золя в электрическом поле перемещается к отрицательному электроду. Какой из электролитов – Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> – будет наиболее эффективным коагулятором. Рассчитать для данного электролита порог коагуляции, если известно, что на коагуляцию 10 мл золя пошло 1,3 см <sup>3</sup> раствора NaCl с концентрацией 0,1 моль/дм <sup>3</sup> .
169	Рассчитать порог коагуляции гидрозоля Mg(OH) <sub>2</sub> по электролиту Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , если для коагуляции 10 см <sup>3</sup> золя требуется 15 см <sup>3</sup> раствора этого электролита концентрацией 0,1 моль/дм <sup>3</sup> .

### 3.4. Расчетно-практическая работа

#### «Основы химической термодинамики».

ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

Формулировка задания

Для реакции X, протекающей в газовой фазе в стандартных условиях при температурах  $T_1 = 298 \text{ K}$  и  $T_2 = Y \text{ K}$ , 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:

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.

Вариант задания выдается преподавателем.

№ задания	Y (T <sub>2</sub> ,K)	X
170	900	$\text{HBr} = 1/2\text{H}_2 + 1/2\text{Br}_2$
171	800	$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
172	1300	$\text{HCl} = 1/2\text{Cl}_2 + 1/2\text{H}_2$
173	1200	$1/2\text{N}_2 + \text{O}_2 = \text{NO}_2$
174	500	$1/2\text{N}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{NO}$
175	500	$4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$
176	800	$\text{CO} + 3\text{H}_2 = \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
177	600	$\text{H}_2\text{S} = \text{H}_2 + 1/2\text{S}_2$
178	1400	$\text{H}_2 + \text{CO}_2 = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
179	1800	$\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2 + 1/2\text{O}_2$

ОК-5 способность к самоорганизации и самообразованию.

### «Электрические свойства дисперсных систем»

#### Формулировка задания

При взаимодействии вещества А (X) с избытком вещества В образуется гидрозоль вещества С.

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
180	NaI	AgNO <sub>3</sub>	AgI	NaNO <sub>3</sub> , KI, CH <sub>3</sub> COOAg
181	MgCl <sub>2</sub>	NaOH	Mg(OH) <sub>2</sub>	KOH, NaCl, MgSO <sub>4</sub>
182	CaCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CaSO <sub>4</sub>	KCl, Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
183	BaCl <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub>	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , KCl, MgSO <sub>4</sub>
184	BeCl <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub> OH	Be(OH) <sub>2</sub>	Be(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , KOH, NaCl
185	AlCl <sub>3</sub>	NaOH	Al(OH) <sub>3</sub>	KOH, NaCl, Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
186	CrCl <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> OH	Cr(OH) <sub>3</sub>	Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , NaCl, KOH
187	ZnCl <sub>2</sub>	NaOH	Zn(OH) <sub>2</sub>	ZnSO <sub>4</sub> , KOH, NaCl
188	ZnCl <sub>2</sub>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S	ZnS	ZnSO <sub>4</sub> , Na <sub>2</sub> S, NaCl
189	FeCl <sub>3</sub>	NaOH	Fe(OH) <sub>3</sub>	KCl, Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> , NaOH
190	CoCl <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CoSO <sub>4</sub>	ZnSO <sub>4</sub> , CoCl <sub>2</sub> , NaCl

### 3.5. Зачет

#### Вопросы для зачета

ОПК-2 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья.

№ задания	Формулировка вопроса
191	Первое начало термодинамики. Формулировки 1-го начала термодинамики Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Взаимосвязь этих величин в изохорном, изобарном и изотермическом процессах.
192	Термохимия. Закон Гесса и его термодинамическое обоснование. Связь тепловых эффектов химической реакции при постоянном давлении и постоянном объеме.
193	Теплоемкость. Изохорная и изобарная теплоемкости. Связь между ними для идеального газа. Молярная и удельная теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкости и связь между ними.
194	Зависимость изобарной теплоемкости от температуры для веществ в кристаллическом, жидком и газообразном состоянии.
195	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?
196	Сформулировать основы метода экспериментального определения интегральной молярной энтальпии растворения кристаллических солей.
197	Определение энтальпии образования твердого раствора из солей KCl и KBr с использованием термохимического цикла и интегральных молярных энтальпий растворения данных солей.
198	Термодинамически обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировки и математическое выражение второго начала термодинамики.
199	Изменение энтропии в фазовых переходах и химических реакциях в стандартных условиях ( $p=1$ атм) при различных температурах.
200	Взаимосвязь между энтропией и термодинамической вероятностью. Уравнение Больцмана.
201	Энтропия как критерий равновесия и направления самопроизвольного протекания процесса в изолированной системе.
202	Энтропия, энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как критерии состояния равновесия и направления процессов.
203	Объединенное уравнение I и II законов термодинамики. Термодинамические потенциалы. Термодинамические потенциалы различных изопроцессов. Внутренняя энергия, энтальпия, энергия Гельмгольца, энергия Гиббса.
204	Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах и химических реакций. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.
205	Условие равновесия в гетерогенных системах. Теорема Гиббса. Правило фаз Гиббса.
206	Уравнение состояния однокомпонентных двухфазных систем Клаузиуса-Клапейрона. Вывод и анализ уравнения для любых фазовых переходов.
207	Уравнение Клапейрона-Клаузиуса в интегральной форме для процесса испарения - конденсации. Определение средней теплоты конденсации насыщенного пара на основании графической зависимости $\ln p = f(1/T)$ .
208	Однокомпонентные системы. Диаграмма состояния воды при средних давлениях и температурах. Охарактеризуйте фазовые поля и линии на диаграмме. Каким уравнением описываются все три кривые на диаграмме?
209	Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями. Закон распределения Нернста. Экстракция
210	Распределение йода между двумя несмешивающимися жидкостями (водой и хлороформом). Факторы влияющие на коэффициент распределения.
211	Коллигативные свойства растворов нелетучих веществ: понижение давления пара растворителя, эбуллиоскопия, криоскопия, осмос.
212	Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс.
213	Основные количественные характеристики химического равновесия: константа химического равновесия, степень превращения, равновесный выход. Поясните смысл этих величин на примере конкретных химических реакций.
214	Эмпирические константы равновесия $K_p$ , $K_c$ и $K_x$ (для реакций в идеальных системах). Способы выражения эмпирической константы химического равновесия. Связь между эмпирическими константами равновесия.
215	Особенности экспериментального определения концентрационной константы равновесия химической реакции на примере реакции этерификации.
216	Химическое сродство. Уравнение изотермы химической реакции.
217	Константа химического равновесия, ее зависимость от температуры. Уравнение изобары и изохоры реакции.
218	Скорость гомогенной химической реакции. Факторы, влияющие на эту величину.

219	Основной закон химической кинетики для сложной реакции. Понятие лимитирующей стадии.
220	Понятие молекулярности и порядка химической реакции.
221	Формальные кинетические уравнение односторонних реакций нулевого, первого и второго порядков.
222	Способы определения порядка реакции.
223	Дать определение константы скорости и энергии активации химической реакции на примере реакции йодирования ацетона.
224	Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент константы скорости реакции (коэффициент Вант-Гоффа), характер его изменения с повышением температуры.
225	Влияние температуры на скорость химических реакций. Уравнение Аррениуса, его обоснование, дифференциальная и интегральная формы. Энергетическая диаграмма акта химического взаимодействия. Связь энергий активации с тепловым эффектом реакции.
226	Какие факторы влияют на скорость реакции йодирования ацетона
227	Катализ, определение. Общие закономерности, свойства и принципы каталитических реакций.

#### ОК-5 способность к самоорганизации и самообразованию.

228	Предмет и задачи коллоидной химии. Дисперсные системы и их отличительные особенности.
229	Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, характеру взаимодействия фазы и среды и по структурно-механическим свойствам.
230	Методы получения дисперсных систем.
231	Классификации поверхностных явлений. Адсорбция. Способы выражения адсорбции.
232	Молекулярная адсорбция на границе жидкость – газ. Уравнение Гиббса.
233	Изотерма поверхностного натяжения. Понятие поверхностно-активных и инактивных веществ, уравнение Шишковского.
234	Даны водные растворы веществ: 1) $C_3H_7OH$ , 2) $C_{17}H_{33}OH$ . Привести изотерму поверхностного натяжения для приведенных ПАВ. Какое из веществ обладает наибольшей поверхностной активностью? Как будет меняться $A$ и $A_{max}$ в ряду данных ПАВ? Привести иллюстрирующий график.
235	Взаимосвязь поверхностного натяжения и адсорбции, поверхностная активность вещества, правило Дюкло-Траубе и его теоретическое обоснование.
236	Сравнить величину адсорбцию $\Gamma$ этанола, пропанола, бутанола, амилового спирта при малых концентрациях растворов и предельные значения адсорбции $\Gamma_{max}$ .
237	Сравнить величину адсорбции $\Gamma$ уксусной (этановой), пропионовой (пропановой), масляной (бутановой), валериановой (пентановой) кислот при малых концентрациях растворов и предельные значения адсорбции $\Gamma_{max}$ .
238	Способы определения поверхностной активности ПАВ. Система гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ).
239	Строение адсорбционных слоев поверхностно-активных веществ. Определение молекулярных констант молекул ПАВ в поверхностном слое ( $S_0, h$ ).
240	Фундаментального уравнения изотермической адсорбции Гиббса. Область его применения. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Анализ уравнения Ленгмюра
241	Особенности адсорбции на границе твердая поверхность – газ, твердая поверхность – жидкость.
242	Подобрать адсорбент (из известных Вам) для очистки сточных вод от примесей органических загрязнителей. Выбор обосновать с точки зрения характера межмолекулярного взаимодействия.
243	Подобрать адсорбент (из известных Вам) для очистки хлороформа от сопутствующих примесей (ПАВ). Выбор обосновать с точки зрения характера межмолекулярного взаимодействия. Показать строение адсорбционного слоя на границе твердый адсорбент-раствор. Объяснить эффект лиофилизации твердой поверхности.
244	Адсорбция из растворов электролитов на твердых адсорбентах. Какова природа адсорбционных сил в этом случае?
245	Классификация твердых адсорбентов по пористости, полярности. Правила подбора адсорбентов. Требования, предъявляемые к ним.
246	Уравнение адсорбции Фрейндлиха. Применить его для описания опытных данных зависимости адсорбции ПАВ от равновесной концентрации адсорбтива.
247	Определить константы в уравнениях Фрейндлиха и Ленгмюра графическим методом и методом наименьших квадратов.

248	Как изменяется гидратный радиус и адсорбционная способность однозарядных ионов в лиотропном ряду? Привести лиотропные ряды одно и двух зарядных катионов.
249	Как влияет размер и заряд иона на его адсорбционную способность?
250	Поверхностное явление – смачивание. Краевой угол смачивания, уравнение Юнга.
251	Как изменится краевой угол смачивания воды поверхности парафина, если в воду добавить поверхностно-активное вещество? Ответ аргументировать.
252	Поверхностное явление – адгезия. Взаимосвязь работы адгезии и краевого угла смачивания.
253	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.
254	Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания, потенциал оседания.
255	Агрегативная устойчивость с точки зрения теории ДЛФО. Структурно-механический барьер и его роль в стабилизации свободно-дисперсных и концентрированных дисперсных систем.
256	Седиментационная агрегативная устойчивость дисперсных систем.
257	Коагуляция гидрофобных золей электролитами, этапы коагуляции, порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди.
258	Концентрационная коагуляция.
259	Нейтрализационная коагуляция. Взаимная коагуляция.
260	Коагуляция и устойчивость гидрофобных золей. Влияние ВМС и электролитов на устойчивость гидрофобных золей.
261	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) как лиофильные дисперсные системы.
262	Набухание высокомолекулярных соединений природного происхождения. Определение максимальной степени набухания графическим методом.
263	Светопоглощение. Закон Ламберта – Бера. Светорассеяние. Уравнение Релея.
264	Золи, суспензии, гели, пасты. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение.
265	Эмульсии, пены, аэрозоли. Особенности устойчивости этих систем и их разрушение.

#### **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 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 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.)*

**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 способность разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в процессах, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Коллоквиум	основные понятия, законы и уравнения химической термодинамики, химического и фазового равновесий, химической кинетики и катализа, коллигативные свойства растворов; основные свойства дисперсных систем, методы их получения, свойства поверхностно-активных веществ, закономерности протекания поверхностных явлений, факторы устойчивости дисперсных систем и ее нарушения, основы структурообразования в дисперсных системах.	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)
	Зачет	основные свойства дисперсных систем, методы их получения, свойства поверхностно-активных веществ, закономерности протекания поверхностных явлений, факторы устойчивости дисперсных систем и ее нарушения, основы структурообразования в дисперсных системах.	обучающийся решил или предложил вариант решения задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

<p><b>УМЕТЬ:</b> выполнять расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных для технологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.</p>	защита лабораторной работы	выполнять химические лабораторные операции, расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных; оценивать поверхностную активность ПАВ, подбирать адсорбент для очистки газовых и жидких систем, определять емкость адсорбента, анализировать условия седиментационной и агрегативной устойчивости дисперсных систем	<p>обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы</p>	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			<p>обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу</p>	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками вычисления физико-химических величин; навыками интерпретировать полученные расчетные и экспериментальные данные на основе приобретенных теоретических знаний</p>	Расчетно-практическая работа	Содержание решения	<p>обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу</p>	Зачтено	Освоена (повышенный)
			<p>обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки</p>	Зачтено	Освоена (повышенный)
			<p>обучающийся предложил вариант решения задачи</p>	Зачтено	Освоена (базовый)
			<p>обучающийся не предложил вариантов решения задачи</p>	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

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
<b>ОК-5 способность к самоорганизации и самообразованию.</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> основные понятия, законы и уравнения физической и коллоидной химии, применяемые в процессах, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	Тест	Результат тестирования	60% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Коллоквиум	основные понятия, законы и уравнения химической термодинамики, химического и фазового равновесий, химической кинетики и катализа, коллигативные свойства растворов; основные свойства дисперсных систем, методы их получения, свойства поверхностно-активных веществ, закономерности протекания поверхностных явлений, факторы устойчивости дисперсных систем и ее нарушения, основы структурообразования в дисперсных системах.	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)
	Зачет	Зачет	обучающийся решил или предложил вариант решения задачи, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи, в ответе допустил более пяти ошибок	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> выполнять расчеты физико-химических вели-	защита лабораторной работы	выполнять химические лабораторные операции,	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

<p>чин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных для технологических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья.</p>		<p>расчеты физико-химических величин с использованием базовых уравнений физической и коллоидной химии и справочных данных; оценивать поверхностную активность ПАВ, подбирать адсорбент для очистки газовых и жидких систем, определять емкость адсорбента, анализировать условия седиментационной и агрегативной устойчивости дисперсных систем</p>	<p>не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы</p> <p>обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу</p>	<p>Не зачтено</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками вычисления физико-химических величин; навыками интерпретировать полученные расчетные и экспериментальные данные на основе приобретенных теоретических знаний</p>	<p>Расчетно-практическая работа</p>	<p>Содержание решения</p>	<p>обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена (повышенный)</p>
			<p>обучающийся предложил вариант решения задачи</p>	<p>Зачтено</p>	<p>Освоена (базовый)</p>
			<p>обучающийся не предложил вариантов решения задачи</p>	<p>Не зачтено</p>	<p>Не освоена (недостаточный)</p>