

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ОД.6 «Физическая и коллоидная химия»  
для направления прикладного бакалавриата

**19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»**

Профиль подготовки: «Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-  
косметических продуктов»

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра химии

Форма обучения	Всего часов, зач.ед./часов	Курс	Семестр	Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр)
очная	6/ 216	2	3,4	34	-	-	44	120	3	4/18
заочная	6/ 216	3	3 курс	8	-	-	16	174	-	3 курс /18

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.х.н., доцент Звягин А.А.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» Приказ Минобрнауки России № 211 от 12.03.2015г.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии  
(протокол № 7 от 08.04 2015г.)

Заведующий кафедрой  (Шапошник А.В.)

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения  
(протокол № 2 от 27.10 2015 г.)

Председатель методической комиссии  (Калыебаева К.)

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

Дисциплина Б1.В.ОД.6 «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части образовательной программы и служит основой для многих дисциплин, изучаемых на факультете. Знание основ физической химии необходимо для успешного освоения этих дисциплин и формирования высококвалифицированных бакалавров.

**Целью** курса физической химии является изучение и освоение фундаментальных физико-химических законов.

**Задачами** курса являются применение законов термодинамики, кинетики, фотохимии, электрохимии, коллоидной химии, а также знаний особенностей свойств растворов для объяснения явлений, наблюдаемых в биологических системах, и направленного регулирования протекающих в них процессов.

Углубленное изучение основ физической химии способствует развитию у обучающихся абстрактного, логического и экологического мышления, а также усвоению правильных представлений об окружающем мире и протекающих в нем явлениях. Вследствие того, что все биологические системы имеют высокоразвитые поверхности, особое внимание в курсе уделяется одному из крупнейших его разделов-коллоидной химии или химии поверхностных явлений и дисперсных систем. Изучение этого раздела позволяет обучающимся иметь современные представления о протекании процессов и обмена веществ в растительных организмах.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	<p><b>знать:</b> Основные особенности агрегатных состояний вещества, типы межмолекулярных взаимодействий, Основные законы химической термодинамики и термохимии, энергетику химических процессов и условия возможности самопроизвольного протекания химических процессов, основные закономерности кинетики химических и фотохимических реакций, каталитических процессов. Основные закономерности протекания процессов в растворах неэлектролитов и электролитов, особенности кислотно-основного равновесия в водных растворах. Основные закономерности электрохимических процессов и процессов, протекающих в гетерогенных и микрогетерогенных системах, обладающих развитыми поверхностями раздела.</p> <p><b>уметь:</b> Проводить термодинамические расчеты тепловых эффектов и изменения энтропии химических процессов и на основе этих расчетов делать выводы о возможности самопроизвольного их протекания. На основе экспериментального материала проводить расчеты скоростей химических и фотохимических реакций. Рассчитывать физико-химические характеристики растворов электролитов и неэлектролитов-осмотическое давление, температуры плавления и кипения, рН, буферную емкость, электропроводность и др. Определять эти</p>

		<p>характеристики экспериментально. На основе экспериментальных исследований поверхностных явлений и дисперсных систем выявлять особенности коллоидно-химических свойств модельных и природных объектов (коллоидные растворы, почва, растительные остатки ). Проводить экспериментальные исследования физико-химических свойств с помощью современных приборов- фотоэлектроколориметров, спектрофотометров, кондуктометров, потенциометров, хроматографов. Применять законы физической химии для объяснения и интерпретации явлений и процессов, протекающих в биологических объектах.</p> <p><b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b> навыки определения физико-химических и коллоидно-химических свойств растворов, технологических смесей и биологических систем.</p>
--	--	--

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов		всего часов
		3 семестр	4 семестр	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	6/216	2/72	4/144	6/216
Контактная работа обучающихся с преподавателем всего, в т.ч.	78	40	38	24
<b>Аудиторная работа:</b>	78	40	38	24
Лекции	34	14	20	8
Практические занятия	-	-	-	-
Семинары	-	-	-	-
Лабораторные занятия	44	26	18	16
Другие виды аудиторной работы	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.</b>	120	32	88	174
Подготовка к аудиторным занятиям	102	32	70	74
Выполнение курсовой работы	-	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	18	-	18	100
<b>Экзамен/часы</b>	18	-	18	18
<b>Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)</b>	экзамен	зачет	экзамен	экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	СЗ	ЛР	СР
очная форма обучения						
1	Физическая химия	14	-	-	26	32
2	Коллоидная химия	20	-	-	18	88
заочная форма обучения						
1	Физическая химия	4	-	-	8	100
2	Коллоидная химия	4	-	-	8	74

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

### Раздел 1. Физическая химия.

Введение. Предмет физической и коллоидной химии. Связь с другими дисциплинами. Использование законов физической и коллоидной химии в сельскохозяйственном производстве и при защите окружающей среды.

1.1. Агрегатные состояния вещества. Состояние вещества: газообразное, жидкое, твердое, плазменное. Газообразное состояние. Идеальные и реальные газы. Уравнение состояния. Скорость молекул и закон распределения скоростей. Особенности твердого и жидкого состояний. Межмолекулярные взаимодействия. Современные представления о структуре воды.

1.2. Химическая термодинамика и термохимия. Система и внешняя среда. Виды систем. Различные виды энергии. Параметры состояния. Функции состояния. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Термохимия. Законы термохимии. Второй закон термодинамики. Энтропия. Статистическая интерпретация энтропии. Свободная энергия (энергия Гиббса). Свободная энергия и направление химических реакций.

1.3. Химическая кинетика и катализ. Понятие о скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость химических реакций. Порядок и молекулярность реакций. Механизм реакций. Реакции первого и второго порядка. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ, его основные закономерности. Теория промежуточных соединений. Гомогенный и гетерогенный катализ. Скорости гетерогенных химических процессов. Колебательные реакции.

1.4. Фотохимические реакции. Основные фотохимические законы. Закон Штарка-Эйнштейна. Квантовый выход. Скорость фотохимических процессов. Фотосинтез. Работы К.А.Тимирязева.

1.5. Растворы. Понятие о растворах. Разбавленные растворы. Растворимость газов. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмос. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа. Биологические процессы и осмос.

Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты. Теории сильных и слабых электролитов. Общая теория кислот и оснований.

Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет pH буферных смесей. Буферная емкость. Биологическое значение буферных систем.

1.6. Электрохимия. Электропроводность растворов электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Законы Аррениуса и Кольрауша. Определение степени и константы диссоциации слабых электролитов.

Электродные процессы. Двойной электрический слой. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы. Водородный электрод. Гальванические и концентрационные цепи. Окислительно-восстановительные потенциалы. Электроды сравнения и индикаторные. Потенциометрическое определение pH.

### Раздел 2. Коллоидная химия.

2.1. Поверхностные явления. Свободная энергия системы и величина поверхности. Поверхностное натяжение. Адсорбция на поверхности раздела жидкость - газ. Поверхностно-активные вещества. Уравнение Гиббса. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Краевой угол смачивания. Адсорбция на твердых поверхностях. Изотермы адсорбции. Уравнение Фрейндлиха. Теории адсорбции Ленгмюра и БЭТ. Адсорбция электролитов. Ионный обмен. Иониты. Сорбционные процессы в биологических системах.

2.2. Химия дисперсных систем. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Природа коллоидных систем. Методы получения коллоидных растворов.

Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия. Седиментационное равновесие. Методы очистки коллоидных систем. Диализ, электродиализ, Ультрафильтрация. Мембранное равновесие Доннана.

Электрические свойства коллоидных систем. Структура двойного слоя у поверхности коллоидных частиц. Электрокинетические явления. Диффузный слой. Дзета-потенциал.

Мицеллярная теория строения коллоидных растворов. Вязкость коллоидных растворов. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Коагуляция и электрокинетический потенциал. Теория коагуляции. Стабилизация коллоидных систем.

#### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Химическая термодинамика	2	-
2	Химическая кинетика	2	-
3	Катализ, фотохимические реакции	2	-
4	Химическое равновесие	2	-
5	Растворы неэлектролитов	2	-
6	Электролитическая диссоциация	2	-
7	Водородный показатель	2	-
8	Гидролиз солей	2	-
9	Электропроводность растворов	2	-
10	Потенциометрия	2	-
11	Сорбционные процессы	2	-
12	Поверхностные явления	2	-
13	Химия дисперсных систем	4	-
14	Наноматериалы и нанотехнологии	2	-
15	Растворы ВМС	4	-
1	Химическая кинетика, равновесие	-	1
2	Химическая термодинамика	-	1
3	Электролитическая диссоциация, водородный показатель	-	2
4	Потенциометрия	-	2
5	Коллоидные системы	-	1
6	Растворы ВМС	-	1
Всего		<b>34</b>	<b>8</b>

#### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Не предусмотрено

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Кинетика и катализ. Определение влияния катализатора на скорость химических реакций.	8	-
2	Потенциометрия. Исследование кислотно-основных равновесий в растворах.	8	-
3	Кондуктометрия. Определение константы диссоциации слабых электролитов.	4	
4	Адсорбция. Исследование равновесий сорбент-сорбат и построение изотерм адсорбции.	8	-

5	Поверхностное натяжение. Определение поверхностного натяжения растворов поверхностно-активных и поверхностно-неактивных веществ.	4	-
6	Получение и исследование свойств коллоидных растворов и растворов ВМС.	12	-
7	Кинетика и катализ	-	2
8	Потенциометрия	-	4
9	Адсорбция	-	4
10	Коллоидные растворы и растворы ВМС	-	4
Всего		<b>44</b>	<b>16</b>

#### **4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**

##### **4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Перед очередным аудиторным занятием обучающемуся необходимо закрепить полученные знания. Для этого необходимо: 1) изучить конспект лекций по предложенной теме; 2) изучить соответствующий раздел или тему в основном рекомендованном учебнике; 3) просмотреть соответствующий раздел в дополнительном рекомендованном учебнике.

Особое внимание необходимо обратить на основные физико-химические закономерности, проявляющиеся в исследуемых системах, математическое выражение этих закономерностей, способов расчёта показателей системы от её параметров. Необходимо обратить внимание на практическое использование законов физической и коллоидной химии в исследовании природных объектов, в особенности биологических систем.

При подготовке к предстоящей лекции по следующей теме необходимо просмотреть соответствующий раздел в основном учебнике, а при подготовке к лабораторным занятиям – лекционный материал.

##### **4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).**

Не предусмотрены.

##### **4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.**

Не предусмотрены.



#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия. Виды сложных реакций. Равновесие между фазами чистых веществ. Диаграмма состояния воды.	1. Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия : учеб. пособие для студентов, обучающихся по строит. специальностям / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова .— Изд. 2-е, испр. — М. : Высш. шк., 2007 .— С. 5-310.	10	10
2	Оптические свойства коллоидных систем. Поглощение и рассеивание света коллоидными частицами. Эффект Тиндаля. Закон Рэлея. Растворы ВМС. Гели и студни.	2. Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия [электронный ресурс] : учеб. пособие / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова .—	8	10
3	Агрегатные состояния вещества.	Москва : "Издательство ""Лань""", 2013 .— С. 5-18, 91-100, 22, 44-58, 108-159 : <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5246>.	6	-
4	Химическая термодинамика и термохимия.		6	10
5	Химическая кинетика и катализ. Фотохимические реакции.		8	5
6	Химическое равновесие.	3. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия [электронный ресурс] /	6	5
7	Растворы неэлектролитов.	Афанасьев Б. Н., Акулова Ю. П. —	8	10
8	Растворы электролитов	Москва : Лань, 2012 .— С. 115-165, 207-219, 247-262, 264-304, 328-386	6	2
9	Электропроводность растворов электролитов	<URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4312>.	6	2
10	Электродные потенциалы		6	2
11	Поверхностные явления		6	2
12	Коллоидные системы и способы их получения.		6	2
13	Электрические свойства коллоидных систем.		6	2
14	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем		6	2
15	Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС).		8	10
Всего			102	74

## 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся

Вид самостоятельной работы	Тема самостоятельной работы	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
Подготовка к коллоквиуму	Физическая химия.	9	-
	Коллоидная химия	9	
Выполнение контрольной работы	Агрегатные состояния вещества	-	8
	Химическая термодинамика и термохимия.	-	5
	Химическая кинетика и катализ.	-	8
	Химическое равновесие	-	8
	Растворы неэлектролитов	-	5
	Растворы электролитов	-	8
	Электропроводность растворов электролитов	-	8
	Электродные потенциалы.	-	8
	Поверхностные явления	-	8
	Коллоидные системы и способы их получения. Оптические свойства коллоидных систем	-	8
	Электрические свойства коллоидных систем	-	8
	Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	-	8
	Микрогетерогенные системы. Полуколлоиды. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС). Гели и студни.	-	10
Всего		18	100

## 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	ЛПЗ	Кинетические уравнения	Работа в малых группах	5
2	ЛПЗ	Расчет pH	Работа в малых группах	5
3	ЛПЗ	Пороги коагуляции	Круглый стол	4
Всего				14 часов

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 5.1. ФОС текущего контроля

Текущий контроль знаний имеет следующие виды:

- устный опрос на лекциях, лабораторных занятиях;
- проверка выполнения письменных заданий;
- защита лабораторных работ;
- выполнение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы (в письменной или устной форме).

### 5.2. ФОС промежуточной аттестации

- пункт А: «Зачет» не предусмотрен.

- пункт Б: «Экзамен»

Критерии оценки знаний на экзамене:

«5» («отлично») выставляется, когда обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные ситуативные задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы;

«4» («хорошо») ставится если обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные ситуативные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты;

«3» («удовлетворительно») ставится, когда обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной ситуативной задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной;

«2» («неудовлетворительно») ставится, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной ситуативной задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

#### Перечень экзаменационных вопросов

##### Раздел 1.

1. Предмет физической химии. Ее взаимосвязь с общеобразовательными и специальными дисциплинами. Разделы физической химии.
2. Состояния вещества. Межмолекулярные взаимодействия.
3. Газообразное состояние вещества. Основные газовые законы.
4. Особенности твердого и жидкого состояния вещества. Структура воды.
5. Химическая термодинамика. Основные термодинамические понятия. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
6. Тепловые эффекты химических реакций. Законы термохимии.
7. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химических реакций.
8. Химическая кинетика. Понятие о скорости химической реакции. Порядок, молекулярность, механизм химических реакций. Сложные реакции.
9. Влияние температуры на скорость химических реакций. Энергия активации.
10. Катализ. Теория катализа. Ферментативный катализ.
11. Скорость гетерогенных химических процессов. Понятие о лимитирующей стадии процесса. Диффузия и ее роль в скорости природных процессов.
12. Фотохимические реакции. Основные законы фотохимии.

13. Фотосинтез как сложный химический процесс.
14. Химическое равновесие. Связь константы равновесия и свободной энергии. Смещение равновесий.
15. Растворы. Растворимость веществ. Растворимость газов в жидкостях.
16. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
17. Давление насыщенного пара над раствором. 1-й закон Рауля.
18. Диаграмма состояния чистых веществ. Правило фаз.
19. 2-й закон Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия.
20. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты. Теория сильных электролитов.
21. Кислотно-основное равновесие. Понятие о pH.
22. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот.
23. Расчет pH растворов сильных и слабых оснований.
24. Гидролиз. Расчет pH растворов гидролизующихся солей.
25. Буферные системы. Буферная емкость. Расчет pH буферных смесей.

#### Раздел 2.

1. Электропроводность растворов. Удельная электропроводность и зависимость ее от различных факторов.
2. Молярная и эквивалентная электропроводность. Законы Аррениуса и Кольрауша.
3. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
4. Гальванические и концентрационные цепи.
5. Окислительно-восстановительные потенциалы.
6. Поверхностные явления. Роль поверхности в биологических процессах. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.
7. Сорбционные явления. Адсорбция и влияние на нее различных факторов.
8. Теория адсорбции. Уравнение Ленгмюра.
9. Особенности сорбции электролитов.
10. Ионный обмен. Иониты и их физико-химические характеристики.
11. Ионный обмен в природе. Применение ионного обмена в технике и сельском хозяйстве. Умягчение и обессоливание воды. Мелиорация почв.
12. Адсорбция на границе раздела газ-жидкость. Уравнение адсорбции Гиббса.
13. Поверхностно-активные вещества. Поверхностная активность.
14. Особенности адсорбции на поверхности раздела жидкость - твердое тело. Смачивание.
15. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
16. Коллоидно-дисперсные системы, их классификация и способы получения.
17. Оптические свойства коллоидных систем.
18. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
19. Мембранные системы. Мембранное равновесие. Способы очистки коллоидных систем.
20. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос.
21. Теория строения двойного электрического слоя у поверхности коллоидных частиц. Электрокинетический потенциал.
22. Мицеллярная теория строения коллоидных растворов. Вязкость коллоидных систем.
23. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
24. Растворы высокомолекулярных соединений. Белки как коллоиды.
25. Гели и студни.

#### Вопросы к коллоквиуму

##### Коллоквиум 1.

1. Предмет физической химии. Ее взаимосвязь с общеобразовательными и специальными дисциплинами. Разделы физической химии.
2. Состояния вещества. Межмолекулярные взаимодействия.
3. Газообразное состояние вещества. Основные газовые законы.
4. Особенности твердого и жидкого состояния вещества. Структура воды.

5. Химическая термодинамика. Основные термодинамические понятия. Первое начало термодинамики. Энтальпия.
6. Тепловые эффекты химических реакций. Законы термохимии.
7. Второе начало термодинамики. Энтропия. Свободная энергия и направление химических реакций.
8. Химическая кинетика. Понятие о скорости химической реакции. Порядок, молекулярность, механизм химических реакций. Сложные реакции.
9. Влияние температуры на скорость химических реакций. Энергия активации.
10. Катализ. Теория катализа. Ферментативный катализ.
11. Скорость гетерогенных химических процессов. Понятие о лимитирующей стадии процесса. Диффузия и ее роль в скорости природных процессов.
12. Фотохимические реакции. Основные законы фотохимии.
13. Фотосинтез как сложный химический процесс.
14. Химическое равновесие. Связь константы равновесия и свободной энергии. Смещение равновесий.
15. Растворы. Растворимость веществ. Растворимость газов в жидкостях.
16. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
17. Давление насыщенного пара над раствором. 1-й закон Рауля.
18. Диаграмма состояния чистых веществ. Правило фаз.
19. 2-й закон Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия.
20. Растворы электролитов. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты. Теория сильных электролитов.
21. Кислотно-основное равновесие. Понятие о pH.
22. Расчет pH растворов сильных и слабых кислот.
23. Расчет pH растворов сильных и слабых оснований.
24. Гидролиз. Расчет pH растворов гидролизующихся солей.
25. Буферные системы. Буферная емкость. Расчет pH буферных смесей.

## **Коллоквиум 2.**

1. Электропроводность растворов. Удельная электропроводность и зависимость ее от различных факторов.
2. Молярная и эквивалентная электропроводность. Законы Аррениуса и Кольрауша.
3. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста.
4. Гальванические и концентрационные цепи.
5. Окислительно-восстановительные потенциалы.
6. Поверхностные явления. Роль поверхности в биологических процессах. Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.
7. Сорбционные явления. Адсорбция и влияние на нее различных факторов.
8. Теория адсорбции. Уравнение Ленгмюра.
9. Особенности сорбции электролитов.
10. Ионный обмен. Иониты и их физико-химические характеристики.
11. Ионный обмен в природе. Применение ионного обмена в технике и сельском хозяйстве. Умягчение и обессоливание воды. Мелиорация почв.
12. Адсорбция на границе раздела газ-жидкость. Уравнение адсорбции Гиббса.
13. Поверхностно-активные вещества. Поверхностная активность.
14. Особенности адсорбции на поверхности раздела жидкость - твердое тело. Смачивание.
15. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
16. Коллоидно-дисперсные системы, их классификация и способы получения.
17. Оптические свойства коллоидных систем.
18. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
19. Мембранные системы. Мембранное равновесие. Способы очистки коллоидных систем.
20. Электрокинетические явления. Электрофорез и электроосмос.

21. Теория строения двойного электрического слоя у поверхности коллоидных частиц. Электрокинетический потенциал.
22. Мицеллярная теория строения коллоидных растворов. Вязкость коллоидных систем.
23. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
24. Растворы высокомолекулярных соединений. Белки как коллоиды.
25. Гели и студни.

Полное описание промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе ФОС.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Кругляков П. М.	Физическая и коллоидная химия	МО РФ	Высшая школа	2007	65
2.	Кругляков П. М., Хаскова Т. Н.	Физическая и коллоидная химия [электронный ресурс] : учеб. пособие <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5246">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=5246</a> >.	УМО вузов РФ	"Лань"	2013	-
3.	Маринкина, Г. А. Полякова Н.П., Коваль Ю.И.	Физическая и коллоидная химия [электронный ресурс] <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4568">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4568</a> >.	-	Москва : НГАУ	2009	-

#### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Афанасьев, Б. Н. Акулова Ю. П.	Физическая химия [электронный ресурс] <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4312">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=4312</a> >.	Лань	2012
2.	Нигматуллин, Н. Г.	Физическая и коллоидная химия [электронный ресурс] <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67473">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67473</a> >	Лань	2015

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

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Котов В. В., Шапошник А. В. и др.	Физическая и коллоидная химия. Методические указания к лабораторным работам <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b4259.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b4259.pdf</a> >	Тип. ФГБОУ ВПО ВГАУ	2010

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

1. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ)- <http://www.cnsnb.ru/AKDiL>;
2. AGRICOLA – БД международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН - [http://www.cnsnb.ru/f t jour.shtml](http://www.cnsnb.ru/f_t_jour.shtml);
3. <http://znanium.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
4. <http://e.lanbook.com> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
5. [www.prospektnauki.ru](http://www.prospektnauki.ru) – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
6. <http://rucont.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
7. <http://www.cnsnb.ru/terminal/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
8. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
9. <http://archive.neicon.ru/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I
10. <https://нэб.рф/> – Электронный каталог библиотеки Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I.
11. Сайт кафедры химии, страница «Учебный процесс» содержит необходимые учебные и методические сведения. [http://chemistry.vsau.ru/?page\\_id=13](http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13)
12. На сайте: [www.webelements.com](http://www.webelements.com) представлена информация, касающаяся химии элементов и их соединений
13. Сайты: [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru) и [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org) являются справочными базами данных по различным вопросам, в том числе в области химических знаний.
14. Поисковые системы сети «Интернет»: [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru)

## 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Windows7 Prof Microsoft Windows XP Microsoft Office 2003 Pro Microsoft Office 2010 S Mozilla Firefox (free)	-	-	+
2	Лабораторные занятия	Microsoft Windows7 Prof Microsoft Windows XP Microsoft Office 2003 Pro Microsoft Office 2010 S Mozilla Firefox (free)	+	-	+

### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены



**6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.**




1	Химическая термодинамика
2	Химическая кинетика
3	Свойства растворов
4	Электролитическая диссоциация
5	Сорбция
6	Поверхностное натяжение
7	Дисперсные системы

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплект мультимедийного оборудования
2	Специализированные лаборатории для лабораторных (практических) занятий, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации № 159а	Ауд. № 159а. Специализированная мебель для химических лабораторий: вытяжной шкаф, шкаф для химической посуды и реактивов, лабораторные столы с тумбами 5 шт. Оборудование для выполнения лабораторного практикума: рН-метры рН-150МИ 3 шт., магнитные мешалки 2 шт., спектрофотометр СФ-26, фотоколориметры КФК-2 2 шт., кондуктометр Р-38, сталагмометр, вискозиметры 3 шт., титровальные установки 12 шт., ПЭВМ, весы технические, газовые горелки 4 шт., реактивы, лабораторная посуда
3	Помещения для самостоятельной работы - читальные залы научной библиотеки ВГАУ № 232а, №331 гл. корп.	Читальный зал научной библиотеки ВГАУ оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.
4.	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. № 156 ауд. и лаборатории кафедры химии	Реактивы, приборы и оборудование для подготовки лабораторного практикума и профилактического обслуживания учебного оборудования.
5.	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций № 150	Преподавательская кафедры химии, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГАУ.

## 8. Междисциплинарные связи

Протокол  
согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра	Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Основы общей и неорганической химии	химии	согласовано	
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	химии	согласовано	
Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья	Процессов и аппаратов перерабатывающих производств	согласовано	
Технология переработки растительных масел и жиров	Процессов и аппаратов перерабатывающих производств	согласовано	