

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета технологии и товаро-  
ведения  
Королькова Н.В. \_\_\_\_\_

«30 августа 2017 г.»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.13 «**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

Преподаватели, подготовившие 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 № 1 от 30 августа 2017года)

**Заведующий кафедрой химии**



А.В.Шапошник

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения  
(протокол № 1 от 30 августа 2017года)

**Председатель методической комиссии**



А.А.Колобаева

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

Дисциплина Б1.Б.13 «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1. 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.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области *производственно-технологического вида профессиональной деятельности*

**Целью** курса «физической и коллоидной 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 технологических системах, и направленного регулирования протекающих в них процессов.

Углубленное изучение основ физической химии способствует развитию у обучающихся абстрактного, логического и технологического мышления, а также усвоению правильных представлений о протекающих явлениях. Вследствие того, что все технологические 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 протекающих технологических процессах.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-3	способностью владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	<p><b>знать:</b> основные особенности и условия химических превращений, основы реакционной способности неорганических веществ, принципы определения качественного и количественного состава объектов;</p> <p><b>уметь:</b> проводить возможные расчеты тепловых эффектов и изменения энтропии в процессе технологического производства, ограничивать возможности самопроизвольно протекающих процессов; Влиять на скорость химических и фотохимических реакций в процессе производства и переработки сырья. использовать физико-химические характеристики растворов электролитов и неэлектролитов-осмотическое давление, температуры плавления и кипения, рН, буферную емкость, электропроводность в процессе разработки технологических процессов.</p> <p><b>- иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> практического определения физико-химических и коллоидных свойств растворов и биологических систем с использованием термометров, спектрофотометров, кондуктометров, потенциометров, потенциостатов, гальванометров, хроматографов.</p>
ПК-5	Способностью использовать в	<p><b>знать:</b> особенности агрегатных состояний веществ и условия их взаимопревращения, особенности</p>

	<p>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>	<p>межмолекулярных взаимодействий, термодинамику и термохимию, энергетику процессов и условия возможности самопроизвольного протекания химических превращений, кинетику химических и фотохимических реакций, каталитических процессов. Закономерности протекания процессов в растворах неэлектролитов и электролитов, закономерности возникновения электрохимических процессов, особенности взаимодействий протекающих в гетерогенных и микрогетерогенных системах.</p> <p><b>уметь:</b> проводить термодинамические расчеты, расчеты скоростей химических реакций. Рассчитывать физико-химические характеристики растворов электролитов и неэлектролитов-осмотическое давление, температуры плавления и кипения, рН, буферную емкость, электропроводность и др.</p> <p><b>иметь навыки и/или опыт деятельности:</b> определения физико-химических характеристик экспериментально. На основе исследований явлений в дисперсных систем выявлять особенности коллоидно-химических свойств модельных и природных объектов и учитывать их в технологическом цикле. Проводить экспериментальные исследования физико-химических свойств с помощью современных приборов</p>
--	---	--

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения			Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов		всего часов 3 курс
		3 семестр	4 семестр	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>5/180</b>	<b>2/72</b>	<b>3/108</b>	<b>5/ 180</b>
<b>Общая контактная работа</b>	<b>79,4</b>	<b>40,65</b>	<b>38,75</b>	<b>22,75</b>
<b>Общая самостоятельная работа (по учебному плану)</b>	<b>100,6</b>	<b>31,35</b>	<b>69,25</b>	<b>157,25</b>
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.:	79	40,5	38,5	22,5
лекции	34	14	20	6
практические занятия	-	-	-	-
лабораторные работы	44	26	18	16
групповые консультации (ГК)	1	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий	74	22,5	51,5	139,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	-	-	-	-
защита контрольной работы	-	-	-	-
защита расчетно-графической работы	-	-	-	-
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	-	-	-	-
выполнение контрольной работы	-	-	-	-
выполнение расчетно-графической работы	-	-	-	-
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся (КТР), в т.ч.	0,4	0,15	0,25	0,25
курсовая работа	-	-	-	-
курсовой проект	-	-	-	-
зачет	0,15	0,15	-	-
экзамен	0,25	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	26,6	8,85	17,75	17,75
выполнение курсовой работы	-	-	-	-
выполнение курсового проекта	-	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85	-	-
подготовка к экзамену	17,75	-	17,75	17,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, курсовая работа / проект)	экзамен	зачет	экзамен	экзамен

## 4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
очная форма обучения					
1	Физическая химия	14	-	26	22,5
2	Коллоидная химия	20	-	18	51,5
заочная форма обучения					
1	Физическая химия	2	-	6	39,5
2	Коллоидная химия	4	-	10	100

### 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 рН 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 рН.

#### 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
<b>Раздел 1 Физическая химия</b>			
1	Химическая термодинамика	2	1
2	Катализ	2	1
3	Реакторы идеального смешения (вытеснения)	2	-
4	Растворы неэлектролитов	2	-
5	Электролитическая диссоциация	2	-
6	Электропроводность растворов	2	-
7	Электрохимические процессы	2	-
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>14</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 2 Коллоидная химия</b>			
8	Коллоидные системы	2	-
9	Поверхностные явления	2	-
10	Сорбционные процессы	2	-
11	Химия дисперсных систем	2	-
12	Наноматериалы	2	-
13	Электрические свойства дисперсных систем	2	-
14	Коагуляция	2	1
15	Стабилизация коллоидных систем	2	1
16	ВМС	2	1
17	Растворы ВМС и коллоидов	2	1
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>20</b>	<b>4</b>
<b>Всего</b>		<b>34</b>	<b>6</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
<b>Раздел 1 Физическая химия</b>			
1	Определение скорости химических процессов.	4	-
2	Катализ.	4	2
3	Потенциометрия. Исследование кислотно-основных равновесий в растворах.	4	-
4	Исследование свойств буферных растворов	4	-
5	Кондуктометрия.	4	-
6	Электролиз растворов и расплавов.	4	2
7	Изучение коллигативных свойств растворов	2	2
<b>Итого по разделу 1</b>		<b>26</b>	<b>6</b>
<b>Раздел 2 Коллоидная химия</b>			
8	Адсорбция	4	2
9	Исследование равновесий сорбент-сорбат и построение изотерм адсорбции.	6	4
10	Поверхностное натяжение. Определение поверхностного натяжения растворов поверхностно-активных и поверхностно-неактивных веществ.	4	2
11	Коллоидные растворы и растворы ВМС	4	2
<b>Итого по разделу 2</b>		<b>18</b>	<b>10</b>
<b>Всего</b>		<b>44</b>	<b>16</b>

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов.

##### 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
<b>Раздел 1 Физическая химия</b>				
1	Законы термодинамики. Абсолютная энтропия. Равновесие между фазами чистых веществ.	Афанасьев, Б. Н. Физическая химия / Афанасьев Б. Н., Акулова Ю. П. — Москва : Лань, 2012 .— С. 115-165, 207-219, 247-262, 264-304, 328-386 <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4312>. Стр.102, 115, 152, 171.	10	10
2	Электрохимические процессы	Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия : / П. М. Кругляков, Т. Н. Хаскова .— Изд. 2 е, испр. — М. : Высш. шк., 2007 .— С. 144	12,5	29,5
<b>Итого по разделу 1</b>			<b>22,5</b>	<b>39,5</b>
<b>Раздел 2 Коллоидная химия</b>				
3	Оптические свойства коллоидных систем. Поглощение и рассеивание света коллоидными частицами. Эффект Тиндаля. Закон Рэлея.	Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия [электронный Москва : "Издательство Лань, 2013 .— С. 238 : <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5246>.	11,5	30
4	Растворы ВМС. Гели и студни	Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия [электронный Москва : "Издательство Лань, 2013 .— С. 288,С293 : <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5246>.	20	40
5	Структурно-механические свойства дисперсных систем	Кругляков, П. М. Физическая и коллоидная химия [электронный Москва : Издательство Лань, 2013 .— С. 302 : <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5246>.	20	30
<b>Итого по разделу 2</b>			<b>51,5</b>	<b>100</b>
<b>Всего</b>			<b>74</b>	<b>139,5</b>

**4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся**

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам

**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	2
2	ЛПЗ	Расчет pH	Работа в малых группах	2
3	ЛПЗ	Пороги коагуляции	Круглый стол	4
Всего				8

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

**6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература.**

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
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: учеб. Пособие 2013 <http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5246>.	[электронный ресурс]
3.	Маринкина, Г. А. Полякова Н.П., Коваль Ю.И. Физическая и коллоидная химия 2009 <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=4568>.	[электронный ресурс]
4.	Кудряшева, Н.С. Физическая химия : учебник для бакалавров / Н.С. Кудряшева, Л.Г. Бондарева .— Москва : Юрайт, 2012 .— 340 с. : ил. — (Бакалавр. Базовый курс) .— Библиогр.: с. 334 - 335.	3
5.	Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия : учебник для студентов сельскохозяйственных специальных высших учебных заведений / Р. А. Хмельницкий .— 2-е изд., стер. — Перепеч. с 1-го изд. 1988 г. — Москва : Альянс, 2015 .— 400 с.	75

**6.1.2. Дополнительная литература.**

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Нигматуллин Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по технологическим специальностям / Н. Г. Нигматуллин .— 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015 .— 276 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Допущено Министерством сельского хозяйства РФ .— Библиогр.: с. 274-275.	1
2.	Даниэльс, Ф. Физическая химия : Пер.с англ. / Под ред.К.В.Топчиевой .— М. : Мир, 1978 .— 645с. : ил. — Библиогр.в конце гл. — 70-00.	1
3.	Физическая химия : Учебник для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол.специальностям:В 2кн. / Под ред.К.С.Краснова Кн.1: Строение вещества.Термодинамика / К.С. Краснов, Н.К. Воробьев, И.Н. Годнев и др. — М. : Высш. шк., 2001 .— 511с. — ISBN 5-06-004025-9 : 80-85.	1
4.	Чанг Р. Физическая химия с приложениями к биологическим системам : Пер. с англ. / Р. Чанг .— М. : Мир, 1980 .— 663 с.	2
5.	Кнорре Д.Г. Физическая химия : Учебник для вузов / Д.Г. Кнорре, Л.Ф. Крылова, В.С. Музыкантов .— Изд. 4-е .— М. : Высш. шк., 1990 .— 416с.	1
6.	Современное естествознание : Энциклопедия:В 10т. / Междунар. Соросовская Программа Образования в Области Точных Наук; Гл. ред. энцикл. В.Н. Сойфер; Ред.тома Г.Ф. Воронин. Т.1: Физическая химия .— М. : МАГИСТР-ПРЕСС, 2000 .— 308с. : ил. — 40-00 .— ISBN 5-89317-133-0.	1

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

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" для направления подготовки бакалавров: 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: А. В. Шапошник, А. А. Звягин, О. В. Перегончая, К. Л. Чегерева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 698 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150993.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150993.pdf</a> >.	Эл

**6.1.4. Периодические издания.**

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ
2.	Russian Journal of Physical Chemistry A: Focus on Chemistry 117997 Москва, ул. Профсоюзная, 90 (комната 405). Тел.: +8 (495) 276-77-25 (доб. 4051, 4052)

3.	Коллоидный журнал 117997 Москва, ул. Профсоюзная, 90 (комната 405).Тел.: +8 (495) 276-77-25 (доб. 4051, 4052)
----	---

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

### ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ, ДОСТУП К КОТОРЫМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НА ОСНОВАНИИ ПРЯМЫХ ДОГОВОРОВ

№ п/п	Наименование ресурса	Информация о поставщике	Адрес в сети Интернет
1	ЭБС «Лань»	ООО «ЭБС-лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2	ЭБС «Znanium.com»	ООО «Знаниум»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
3	ЭБС Юрайт	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
4	ЭБС IPRbooks	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)	<a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a>
7	Справочная правовая система КонсультантПлюс	ООО «Информсвязь-КонсультантПлюс»	В Интрасети
8	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (деловые бумаги, специальный выпуск)	ООО «Информсвязь-КонсультантПлюс»	В Интрасети
9	Электронный периодический справочник «Система-Гарант»	ООО «Гарант-Сервис»	В Интрасети
10	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (БД Web of Science)	Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственная публичная научно-техническая библиотека России	В Интрасети
11	Политематическая реферативная и наукометрическая база данных издательства Elsevier Scopus	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»	В Интрасети

## 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

### 6.3.1. Программное обеспечение общего назначения.

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows	ПК в локальной сети ВГАУ

2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ

### 6.3.2. Профессиональные базы данных и информационные системы.

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	<a href="https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks">https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks</a>
4	Аграрная российская информационная система	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.3.3. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены

### 6.3.4. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
<b>Раздел 1. Физическая химия</b>	
1.	Химическая кинетика
2.	Свойства растворов
3.	Электролитическая диссоциация
<b>Раздел 2. Коллоидная химия</b>	
1.	Сорбция
2.	Поверхностное натяжение
3.	Дисперсные системы

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом( в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование , учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, Adobe Reader / DjVu Reader</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф вытяжной, газовые горелки, штатив с реактивами, штатив с пробирками, песочная баня, лабораторная посуда, реактивы</p>	394087, Воронежская область, г.Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 153а
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: фотоколориметр, газовая горелка, штативы с реактивами, реактивы, штативы с пробирками, титровальные установки, лабораторная посуда</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 154
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное</p>	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 158

<p>оборудование: шкаф для химической посуды и реактивов, штативы с реактивами, штативы с пробирками, титровальные установки, газовые горелки, фотоколориметр, лабораторная посуда, реактивы.</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, Adobe Reader / DjVu Reader демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкафы для химической посуды и реактивов, вытяжной шкаф, рН-метры, спектрофотометр, кондуктометр, сталагмометр, титровальные установки, весы технические, газовые горелки, реактивы, лабораторная посуда</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Комплект мебели, лабораторное оборудование: дистиллятор, холодильник, лабораторная посуда</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer. Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1 а. 159а</p> <p>394087 Воронежская область г. Воронеж, ул. Мичурина 1 а. 156</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1 а. 122 ( с 16 до 20)</p>
---	---

## 8. Междисциплинарные связи

## Протокол

*согласования рабочей программы с другими дисциплинами*

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Аналитическая химия и ФХМА	Кафедра химии	Нет. Согласовано.
Экология пищевых производств	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Нет. Согласовано.
Процессы и аппараты пищевых производств	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Нет. Согласовано.
Общая технология отрасли	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Нет. Согласовано.
Технология переработки растительных масел и жиров	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Нет. Согласовано.
Введение в технологию продуктов питания	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Нет. Согласовано.
Пищевая химия	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Нет. Согласовано.
Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Нет. Согласовано.
Технологические добавки и улучшители для производства продуктов питания из растительного сырья	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Нет. Согласовано.
Оборудование масложировой промышленности	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации	Нет. Согласовано.

	сельского хозяйства и БЖД	
Технология производства моющих средств	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Нет. Согласовано.
Основы технологии производства косметических продуктов	Кафедра технологического оборудования, процессов перерабатывающих производств, механизации сельского хозяйства и БЖД	Нет. Согласовано.



