

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин
«25» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Профиль подготовки
Технология продуктов общественного питания

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания
Курс	3

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015 г. № 211.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Стандартизации, сертификации и технологии продуктов питания «01» сентября 2017 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой _____ / Н.И. Барышникова /

Рабочая программа одобрена методической комиссией институт естествознания и стандартизации «25» сентября 2017 г. (протокол № 1).

Председатель _____ / И.Ю. Мезин /

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.

_____ / Л.Г. Коляда /

Рецензент:

доцент кафедры ФХиХТ, к.х.н

_____ / С.А. Крылова /

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Коллоидно-химические аспекты пищевых технологий» является овладение фундаментальными принципами и методами физической и коллоидной химии, позволяющими описывать временной ход химических, физико-химических процессов переработки пищевого сырья как коллоидных и высокомолекулярных систем, знать и уметь применять их в профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.В.04. «Коллоидно-химические аспекты пищевых технологий» входит в вариативную часть образовательной программы.

Дисциплина изучается на 3 курсе, поэтому для ее освоения необходимы знания, сформированные в результате изучения дисциплин «Химия», «Основы химических процессов в пищевых технологиях», «Методы исследования свойств сырья и пищевых продуктов».

Знания и умения обучающихся, полученные при изучении данной дисциплины будут являться основой для дальнейшего изучения таких дисциплин, как «Биохимия», «Пищевая микробиология», «Пищевая химия», «Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья».

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Коллоидно-химические аспекты пищевых технологий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-5: способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов	
Знать	- основные свойства веществ - основные понятия и положения коллоидной химии - методы исследования свойств веществ и пищевых продуктов
Уметь	- измерять химические и физико-химические величины веществ - анализировать полученные результаты эксперимента - применять полученные результаты исследований на практике
Владеть	- навыками применения основных законов коллоидной химии в пищевых технологиях - практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области коллоидной химии и способностью объяснять их результаты применительно к профессиональной деятельности - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 акад. часа:

- контактная работа – 12,7 акад. часа:
 - аудиторная работа – 12 акад. часов;
 - внеаудиторная – 0,7 акад. часа;
- самостоятельная работа – 127,4 акад. часа;
- подготовка к зачету – 3,9 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Поверхностные явления. Адсорбция	4	0,5	-	-	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-5-зув
2. Коллоидные системы и методы их получения	4	1	2	2/ИИ	25	Подготовка и выполнение лабораторной работы: «Получение коллоидных растворов различными методами и определение знака заряда коллоидных частиц»; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-5-зув
3. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных систем	4	0,5	-	-	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-5-зув
4. Коагуляция коллоидов	4	0,5	2И	1	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Контрольная работа	ПК-5-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						Работа с электронными библиотеками.		
5. Растворы высокомолекулярных соединений	4	0,5	-	1/ИИ	10	Подготовка и выполнение лабораторной работы: «Кинетика набухания зерна»; Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-5-зув
6. Микрогетерогенные системы	4	1	-	-	22,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Контрольная работа	ПК-5-зув
Итого по дисциплине	3	4	4/2И	4/2И	127,4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками.	Зачет	ПК-5-зув

5. Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Коллоидно-химические аспекты пищевых технологий» применяются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в формах вводной лекции и проблемных лекций. На вводных лекциях происходит знакомство обучающихся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки бакалавра. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных и практических работ, на которых выполняются групповые и индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных и практических работ используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным и практическим занятиям, выполнение домашних заданий и подготовку к рубежному и заключительному контролю. Помимо этого, обучающиеся представляют результаты своей самостоятельной работы в виде презентаций.

При проведении рубежного и заключительного контроля основными задачами, стоящими перед преподавателем, являются: выявление степени правильности, объема, глубины знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса наряду с выявлением степени самостоятельности в применении полученных знаний, умений и навыков.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки отчетов по лабораторным занятиям, выполнении контрольной работы.

Вопросы для текущего контроля по дисциплине:

Контрольные вопросы по теме «Поверхностные явления. Адсорбция»

1. Удельная поверхность и поверхностная энергия.
2. Поверхностное натяжение.
3. Поверхностные явления на границе газ-жидкость и жидкость-жидкость.
4. Адсорбция на поверхности раствор-газ.
5. Взаимодействие жидкости с поверхностью твердого тела.
6. Адсорбция газов на твердых телах.
7. Изотерма адсорбции Лэнгмюра.
8. Смачивание. Растекание.
9. Когезия. Адгезия.
10. Капиллярные явления.
11. Хроматография. Ионный обмен на адсорбентах.

Контрольные вопросы по теме «Коллоидные системы и методы их получения»

1. Общая характеристика коллоидных систем.
2. Классификации коллоидных систем.
3. Методы получения коллоидных систем.
4. Методы диспергирования.
5. Методы конденсации.
6. Методы очистки коллоидных растворов.
7. Строение коллоидных частиц золей.
8. Получение золей методом пептизации.
9. Сущность гравиметрического анализа.
10. Коллоидные системы в пищевых технологиях.

Контрольные вопросы по теме: «Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных систем»

1. Светорассеяние в дисперсных системах.
2. Эффект Тиндаля.
3. Броуновское движение.
4. Диффузия в золях.
5. Седиментация.
6. Электрокинетические явления.
7. Дзета-потенциал.
8. Электрофорез.
9. Электроосмос.

Контрольные вопросы по теме: «Коагуляция коллоидов»

- Понятие о кинетической и агрегативной устойчивости.
- Коагуляция.
- Коагуляция коллоидных растворов электролитами.
- Взаимная коагуляция коллоидных растворов.
- Порог коагуляции.
- Правило Шульце-Гарди.
- Стабилизация золей.
- Седиментация золей.

Контрольные вопросы по теме: «Растворы высокомолекулярных соединений»

1. Классификация высокомолекулярных соединений (ВС).
2. Структура, форма и гибкость макромолекул.
3. Свойства растворов высокомолекулярных соединений.
4. Строение молекул белковых веществ.
5. Устойчивость растворов ВС.
6. Высаливание.
7. Денатурация.
8. Студни. Классификация студней. Методы получения студней.
9. Набухание.
10. Гели.
11. Оводнение и высыхание гелей. Гистерезис.

Контрольные вопросы по теме: «Микрогетерогенные системы»

1. Общие свойства эмульсий.
2. Получение эмульжий.
3. Разрушение эмульсий.
4. Поверхностно-активные вещества. Их классификация.
5. Пены. Устойчивость пены.
6. Суспензии.
7. Порошки.

Варианты контрольных работ

Вариант 1

1. Вычислите удельную и общую поверхность 1 г угольной пыли с диаметром частиц $8 \cdot 10^{-3}$ см. Плотность угля $1,8 \text{ г/см}^3$.
2. Составьте формулу мицеллы золя PbSO_4 , полученного путем смешивания 20 мл 0,001 н. раствора $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и 10 мл 0,04 М раствора K_2SO_4 .
3. Поверхность 1 г силикагеля равна 465 м^2 . Сколько молекул брома поглощается 1 см^2 поверхности адсорбента, если на 10 г силикагеля адсорбировалось 5 мг брома?
4. Напишите уравнение реакции получения коллоидного раствора, строение мицеллы которого изображается условной формулой $\{[\text{Cr}(\text{OH})_3]_m \cdot n\text{Cr}^{3+} \cdot (3n-x)\text{Cl}^-\} \cdot x\text{Cl}^-$
Укажите заряд коллоидной частицы и ионный стабилизатор.
5. Для коагуляции 0,05 л золя сульфида мышьяка можно добавить один из следующих растворов электролитов: 0,005 л 2 н. NaCl ; 0,005 л 0,03 н. Na_2SO_4 ; 0,004 л 0,0005 н. $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. У какого из приведенных электролитов наименьший порог коагуляции?
6. Амилоза является смесью гомологов различной степени полимеризации. Рассчитайте степень полимеризации гомолога амилозы $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ с молекулярной массой 200000.
7. Вычислите количество шариков жира в 500 г коровьего молока с жирностью 3,2 % и найдите их общую и удельную поверхность, если диаметр отдельного шарика равен $2 \cdot 10^{-4}$ см. Плотность жира равна $0,95 \text{ г/см}^3$.

Вариант 2

1. Вычислите удельную и общую поверхность 100 г эмульсии, содержащей 70 % подсолнечного масла. Диаметр каждого шарика $2 \cdot 10^{-4}$ см, плотность подсолнечного масла $0,92 \text{ г/см}^3$.
2. Составьте формулу мицеллы золя AgCl , полученного путем смешивания 12 мл 0,02 М раствора KCl и 100 мл 0,005 М раствора AgNO_3 .
3. Вычислите удельную и общую поверхность 3 г угольной пыли с диаметром частиц $6 \cdot 10^{-3}$ см. Плотность угля $1,75 \text{ г/см}^3$.
4. Напишите уравнение реакции получения коллоидного раствора, строение мицеллы которого изображается условной формулой $\{[\text{AgCl}]_m \cdot n\text{Ag}^+ \cdot (n-x)\text{NO}_3^-\} \cdot \text{NO}_3^-$
Укажите заряд коллоидной частицы и ионный стабилизатор.

5. Золя сульфида кадмия получен смешиванием равных объемов растворов Na_2S и $Cd(NO_3)_2$. Пороги коагуляции для различных электролитов имеют следующие значения (10оль/л): $C(Ca(NO_3)_2) = 265$; $C(NaCl) = 250$; $C(MgCl_2) = 290$; $C(Na_3PO_4) = 0,4$; $C(Na_2SO_4) = 15$; $C(AlCl_3) = 300$. Какой из электролитов - Na_2S или $Cd(NO_3)_2$ - взят в избытке для приготовления золя? Вычислить коагулирующие способности электролитов.

6. Свойства полимеров зависят от их молекулярной массы. Изобутилен при обычных условиях газ. При обычной температуре полиизобутилен с $n = 500$ находится в вязко-текущем, а с $n = 2000$ в высокоэластическом состоянии. Рассчитайте их молекулярную массу.

7. Вычислите удельную и общую поверхность жира в 100 г соуса ручного изготовления, содержащего 70 % растительного масла. Размер шариков жира $2 \cdot 10^{-3}$ см, а плотность масла $0,92$ г/см³.

Вариант 3

1. Коллоидный раствор камфоры содержит в 1 см³ $2 \cdot 10^8$ шарообразных частиц камфоры диаметром около 10^{-3} см. Посчитайте общую поверхность вещества дисперсной фазы, содержащегося в 1 л такого раствора.

2. Составьте формулу мицеллы золя $Zn(OH)_2$, полученного путем смешивания 2 мл 0,05 М раствора NaOH и 10 мл 0,04 н. раствора $ZnCl_2$.

3. Вычислите удельную и общую поверхность 200 г эмульсии, содержащей 60 % подсолнечного масла. Диаметр каждого шарика $1,5 \cdot 10^{-4}$ см, плотность подсолнечного масла $0,92$ г/см³.

4. Напишите уравнение реакции получения коллоидного раствора, строение мицеллы которого изображается условной формулой $\{[BaSO_4]_m \cdot nSO_4^{2-} \cdot (2n-x)Na^+\} \cdot xNa^+$. Укажите заряд коллоидной частицы и ионный стабилизатор.

5. В три колбы налито по 0,1 л золя $Fe(OH)_3$. Для того, чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить в первую колбу 0,01 л 1н. NH_4Cl , во вторую – 0,063 л 0,01н. Na_2SO_4 , в третью - 0,037 л 0,001 н. Na_3PO_4 . Вычислить порог коагуляции каждого электролита и определить знак заряда частиц золя.

6. 1 г белка растворим в 100 г воды при 25 °С. Чему равно осмотическое давление раствора, если молекулярная масса белка составляет 10000?

7. Вычислите удельную и общую поверхность жира в 100 г соуса машинного изготовления, содержащего 70 % растительного масла. Размер шариков жира $4 \cdot 10^{-4}$ см, а плотность масла $0,92$ г/см³.

Теоретические вопросы для контрольных работ

1. Поверхностное натяжение
2. Адсорбция на границе жидкий раствор - газ

3. Адсорбция на границе твердое тело - жидкий раствор
4. Адгезия и смачиваемость
5. Оптические свойства коллоидных систем
6. Кинетические свойства коллоидных систем
7. Электрические свойства коллоидных систем
8. Грубодисперсные системы: эмульсии
9. Грубодисперсные системы: пены
10. Грубодисперсные системы: порошки
11. Грубодисперсные системы: суспензии
12. Грубодисперсные системы: аэрозоли
13. Растворы высокомолекулярных соединений
14. Набухание полимеров
15. Студнеобразование
16. Свойства растворов высокомолекулярных соединений
17. Получение и очистка коллоидных растворов
18. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем
19. Строение коллоидных частиц
20. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-5: способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные свойства веществ - основные понятия и положения коллоидной химии - методы исследования свойств веществ и пищевых продуктов 	Перечень теоретических вопросов: Удельная поверхность и поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Поверхностные явления на границе газ-жидкость и жидкость-жидкость. Адсорбция на поверхности раствор-газ. Взаимодействие жидкости с поверхностью твердого тела. Адсорбция газов на твердых телах. Изотерма адсорбции И. Лэнгмюра. Смачивание. Растекание. Когезия. Адгезия. Хроматография. Ионный обмен на адсорбентах. Общая характеристика коллоидных систем.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Классификации коллоидных систем. Методы получения коллоидных систем. Методы диспергирования. Методы конденсации. Методы очистки коллоидных растворов. Строение коллоидных частиц золей. Получение золей методом пептизации. Коллоидные системы в пищевых технологиях. Светорассеяние в дисперсных системах. Эффект Тиндаля. Понятие о кинетической и агрегативной устойчивости. Коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Коагуляция коллоидных растворов электролитами. Взаимная коагуляция коллоидных растворов. Седиментация золей. Классификация высокомолекулярных соединений (ВС). Структура, форма и гибкость макромолекул. Свойства растворов высокомолекулярных соединений. Строение молекул белковых веществ. Устойчивость растворов ВС. Студни. Классификация студней. Методы получения студней. Набухание. Гели. Оводнение и высыхание гелей. Гистерезис. Броуновское движение. Электрокинетические явления. Дзета-потенциал. Электрофорез и электроосмос. Эмульсии и суспензии. Пены Порошки</p>
Уметь	<p>- измерять химические и физико-химические величины веществ - анализировать полученные результаты эксперимента - применять полученные результаты исследований на практике</p>	<p>Примеры практических заданий: 1. Удельная поверхность сферических частиц гидрозоля кремнезема составляет $1,1 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{кг}$. Плотность кремнезема $2,7 \text{ г/см}^3$, вязкость дисперсионной среды $1 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$, температура 293 К. Определите проекции среднего сдвига частиц золя за время 4 с. 2. При набухании 100 г каучука поглотилось 964 мл хлороформа. Рассчитайте процентный состав полученного студня. Плотность хлороформа равна $1,9 \text{ г/см}^3$. 3. В колбы налито по 25 мл золя $\text{Al}(\text{OH})_3$. Для того, чтобы вызвать коагуляцию золя, потребовалось добавить: в первую – $2,65 \text{ мл}$ 1 н. раствора KCl, во вторую – $9,35 \text{ мл}$ $0,001 \text{ н.}$ раствора K_3PO_4. Вычислить пороги коагуляции и определить знак заряда золя. 4. Составьте формулу мицеллы золя, полученного путем смешивания растворов 20 мл $0,001 \text{ н.}$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ и 10</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		мл 0,04 М K_2SO_4 . 5. Какой объем 0,0002 М $Fe(NO_3)_3$ требуется для коагуляции 0,025 л золя сульфида мышьяка, если порог коагуляции $C(Fe(NO_3)_3) = 0,067 \text{ ммоль/л}$?
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основных законов коллоидной химии в пищевых технологиях - практическими навыками теоретического и экспериментального исследования в области коллоидной химии и способностью объяснять их результаты применительно к профессиональной деятельности - навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента 	<p>Примеры практических заданий из профессиональной области:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислите количество шариков жира в 500 г коровьего молока с жирностью 3,2 % и найдите их общую и удельную поверхность, если диаметр отдельного шарика равен $2 \cdot 10^{-4}$ см. Плотность жира равна $0,95 \text{ г/см}^3$. 2. Вычислите удельную и общую поверхность 100 г эмульсии, содержащей 70 % подсолнечного масла. Диаметр каждого шарика $2 \cdot 10^{-4}$ см, плотность подсолнечного масла $0,92 \text{ г/см}^3$. 3. Вычислите удельную и общую поверхность жира в 100 г соуса ручного изготовления, содержащего 70 % растительного масла. Размер шариков жира $2 \cdot 10^{-3}$ см, а плотность масла $0,92 \text{ г/см}^3$. 4. Для получения студней взяли три навески желатина 0,5, 1 и 1,5 г. Образование студня происходило в первом случае за 15 мин, во втором – за 10, а в третьем – за 5 мин. Постройте кривую, откладывая по оси абсцисс концентрацию студня, а по оси ординат – скорость застудневания. 5. Найдите площадь, приходящуюся на одну молекулу в насыщенном адсорбционном слое анилина на поверхности его водного раствора с воздухом, если предельная адсорбция анилина составляет $6 \cdot 10^{-6} \text{ моль/м}^2$.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке обучающимся учебного материала дисциплины с учетом учебников, учебных пособий, лекционных и практических занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

Обучающийся дает ответы на вопросы после предварительной подготовки. Обучающемуся предоставляется право давать ответы на вопросы без подготовки по его желанию.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если обучающийся недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если обучающийся не может ответить на вопрос.

Критерии оценки:

- «зачтено» - выставляется при условии, если обучающийся показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает сущность дисциплины. При этом обучающийся логично и последовательно излагает материал темы, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы. Дополнительным условием получения оценки могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной

и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

- «не зачтено» - выставляется при условии, если обучающийся владеет отрывочными знаниями о сущности дисциплины, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

а) Основная литература:

1. Горбунцова, С.В. Физическая и коллоидная химия (в общественном питании): учебное пособие / С.В. Горбунцова, Э.А. Муллоярова., Е.С. Оробейко. - М.: Аль-фа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 270 с. – URL: <https://znanium.com/bookread2.php?book=553478> (дата обращения: 25.09.2020). – Текст: электронный.

2. Муллина, Э. Р. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2907.pdf&show=dcatalogues/1/134431/2907.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Поверхностные явления. Адсорбция : учебное пособие / А. Н. Смирнов, Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Э. В. Дюльдина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3417.pdf&show=dcatalogues/1/139847/3417.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0966-3. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Высокомолекулярные соединения и полимеры на их основе : учебное пособие / Л. А. Бодьян, И. А. Варламова, Х. Я. Гирева, Н. Л. Калугина ; МГТУ. - [2-е изд.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2815.pdf&show=dcatalogues/1/133015/2815.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Варламова, И. А. Растворы. Дисперсные системы : учебное пособие / И. А. Варламова, Л. Г. Коляда. - 2-е изд., подгот. по печ. изд. 2011 г. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=993.pdf&show=dcatalogues/1/119159/993.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Медяник, Н. Л. Дисперсные системы : практикум / Н. Л. Медяник, Э. Р. Муллина, О. А. Мишурина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3850.pdf&show=dcatalogues/1/1530463/3850.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Пищевая промышленность: научно-производственный журнал.- ISSN 0235-2486.- Текст: непосредственный.

6. Известия высших учебных заведений. Пищевая технология: научный журнал.- ISSN 0579-3009. - Текст: непосредственный.

7. Известия высших учебных заведений. Химия. Химическая технология: научно-технический журнал.- ISSN 0579-2991.- Текст: непосредственный.

8. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Химия. - ISSN: 2076-0493.- URL: <https://e.lanbook.com/journal/2381?category=3863> (дата обращения: 25.09.2020). - Текст: электронный.

9. Foods and Raw Materials. - ISSN: 2308-4057.- URL: https://e.lanbook.com/journal/2942#journal_name (дата обращения: 25.09.2020). – Текст: электронный.

Методические указания:

1. Коляда, Л. Г. Коллоидно-химические аспекты пищевых технологий : практикум / Л. Г. Коляда ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3331.pdf&show=dcatalogues/1/138432/3331.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Коляда Л.Г. Лабораторный практикум по дисциплине «Коллоидно-химические аспекты пищевых технологий» Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2017. – 31с.-Текст: непосредственный

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 8.10.2018 г.	11.10.2021 г.
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007 г.	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
ABBYY FineReader 11.0 Corporate Edition	Д-1218-12 от 02.08.2012 г.	бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы:

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» - URL: <https://dlib.eastview.com/> , вход по IP-адресам вуза, с внешней сети по логину и паролю.

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp , регистрация по логину и паролю.

Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL: <https://scholar.google.ru/>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам
URL: <http://window.edu.ru/> , свободный доступ.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» - URL: <http://www1.fips.ru/> , свободный доступ

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, законодательная, нормативная и техническая документация, ФОСы, учебно-методическая документация
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.